



UNIVERSITAS

Miguel Hernández

MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL TÍTULO:

**MÁSTER UNIVERSITARIO EN ESTADÍSTICA COMPUTACIONAL Y
CIENCIA DE DATOS PARA LA TOMA DE DECISIONES /
COMPUTATIONAL STATISTICS AND DATA SCIENCE FOR
DECISION MAKING**

UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ DE ELCHE

1 DESCRIPCIÓN DEL TÍTULO

1.1. Denominación

MÁSTER UNIVERSITARIO EN ESTADÍSTICA COMPUTACIONAL Y CIENCIA DE DATOS PARA LA TOMA DE DECISIONES / COMPUTATIONAL STATISTICS AND DATA SCIENCE FOR DECISION MAKING

Universidad solicitante

Universidad Miguel Hernández de Elche (UMH)

Centro Responsable de las enseñanzas o en su caso departamento o instituto

INSTITUTO UNIVERSITARIO DE INVESTIGACIÓN "CENTRO DE INVESTIGACIÓN OPERATIVA" (CIO)

Tipo de enseñanza

Presencial Semipresencial A distancia

Número de plazas de nuevo ingreso ofertadas

CURSO	Número de plazas de nuevo ingreso
2020-2021	15
2021-2022	15
2022-2023	15

DISTRIBUCIÓN DE CRÉDITOS EN EL TÍTULO

Créditos obligatorios: 36

Créditos Optativos: 15

Trabajo Fin de Máster: 9

Créditos ECTS totales: 60

Número de créditos ECTS de matrícula por estudiante

Curso a Tiempo Completo: entre 31 y 60 créditos ECTS.

Curso a Tiempo Parcial: entre 18 y 30 créditos ECTS.

La modalidad de matrícula a tiempo parcial está orientada para aquellos estudiantes que quieran compatibilizar el trabajo con la formación.

El procedimiento general para valorar el progreso y resultados de aprendizaje se recoge en la normativa de progreso y permanencia de los/as estudiantes de la UMH aprobada por el Consejo de Gobierno de la Universidad en fecha de 27 de abril de 2015, ubicada en Normativas UMH dentro de la página <https://estudios.umh.es/matriculacion/criterios-de-permanencia/>
<http://estudios.umh.es/files/2015/06/Normativa-permanencia-DOCV.pdf>

Rama de conocimiento a la que queda adscrito el Título Oficial

Rama de Conocimiento Principal: CIENCIAS

Código ISCED: 46, 48

Lengua(s) utilizada(s) a lo largo del proceso formativo: CASTELLANO E INGLÉS

2 JUSTIFICACIÓN DEL TÍTULO

2.1. Interés del Título

La Ciencia de Datos es un campo de carácter multidisciplinar que utiliza métodos, procesos, algoritmos y sistemas científicos para extraer conocimiento e información de datos estructurados y no estructurados. La Ciencia de Datos, al igual que la minería de datos y el Big Data, pretenden usar el hardware más potente, los sistemas de programación más innovadores y los algoritmos más eficientes para resolver problemas de la vida real. La Ciencia de Datos unifica, en su acepción más amplia y generalista, la estadística básica y computacional, el análisis de datos, el aprendizaje automático y sus métodos relacionados, con el objetivo fundamental de comprender y analizar fenómenos reales asociados a la observación de datos, en ocasiones masivos. Para ello, la Ciencia de Datos emplea técnicas y teorías extraídas de muchos campos dentro del contexto de las matemáticas, la estadística, la informática y las ciencias de la información. Es tanta la importancia que ha cobrado en nuestras vidas esta “nueva” ciencia, ligada a los avances tecnológicos de los últimos tiempos, que ciertos expertos, como el ganador del premio Turing Jim Gray, la han llegado a identificar como "cuarto paradigma" de la ciencia (empírica, teórica, computacional y ahora basada en datos); dado que en este siglo XXI la ciencia y la ingeniería están cambiando rápidamente debido al impacto de las tecnologías de la información y la existencia de innumerables fuentes de información y datos, que requieren de tratamiento por parte de perfiles especializados.

Adicionalmente, la toma de decisiones resulta clave en cualquier contexto de la vida cotidiana, pero más en concreto a nivel profesional-empresarial, donde una mala decisión puede suponer pérdidas millonarias y costes de oportunidad. El proceso de toma de decisiones permite resolver los distintos desafíos a los que se debe enfrentar una organización, y tiene en consideración muy diversos factores, entre ellos la incertidumbre y la posibilidad de extraer información de diferentes fuentes de datos. Así, la capacidad de tomar decisiones informadas, oportunas y efectivas es una competencia clave del gestor de una empresa en la actualidad, que necesita del apoyo técnico de profesionales del análisis de datos para la toma de decisiones, de forma tal que se minimice el riesgo y se aumente la probabilidad de éxito de la estrategia finalmente considerada.

Este tipo de perfiles, asociados al uso de la estadística computacional y la ciencia de datos para la toma de decisiones, se encuentran en auge en estos momentos y las informaciones procedentes de muy diversas fuentes apuntan a que la demanda continuará aumentando de manera significativa en los próximos años (véase, por ejemplo, el informe de Randstad <https://www.randstad.es/tendencias360/los-perfiles-tecnologicos-profesionales-mas-demandados-de-hoy-a-2020/>)

Este máster, por su naturaleza no presencial, permitirá la formación específica de los/las futuros científicos/as de datos sin grandes restricciones geográficas. No obstante, ha de tenerse en consideración que este título nace en la Universidad Miguel Hernández de Elche, ubicada en la provincia de Alicante,

quinta provincia más poblada de España, y que, sin embargo, no dispone actualmente de ningún título de máster oficial a precios públicos en formación relacionada con la Estadística y la Ciencia de Datos. Por todo ello, entendemos que con este título se viene a cubrir una necesidad del mercado laboral, según apuntan todos los indicadores de empleo para el presente y los años venideros. En concreto, en cuanto a salidas profesionales, los/las científicos/as de datos son profesionales muy solicitados/as, especialmente en sectores estratégicos como salud, banca, comercio, turismo, sector público, industria y comunicación. Las personas que completen su formación en el Máster Universitario en Estadística Computacional y Ciencia de Datos para la Toma de Decisiones estarán capacitadas para dirigir y llevar a cabo proyectos avanzados de análisis de datos orientados a la mejora de procesos y servicios de todo tipo, dando apoyo al proceso de toma de decisiones en cualquier organización.

A continuación, se detalla el interés del Máster Universitario Oficial en Estadística Computacional y Ciencia de Datos para la Toma de Decisiones (*Master in Computational Statistics and Data Science for Decision Making*) en los tres ejes de interés: Académico, Científico y Profesional.

2.1.1. Interés Académico.

El Máster que se propone es de interés para todos aquellos estudiantes con un grado en el que se haya recibido una formación en estadística, matemáticas o informática, y que deseen continuar sus estudios para recibir una formación multidisciplinar avanzada que les capacite para la toma de decisiones a partir de la información y/o conocimiento que se puede extraer de conjuntos de datos, incluyendo el paradigma del *Big Data*. En particular, el Máster les proporcionará habilidades y competencias para participar en todo el proceso de la toma de decisiones a partir de datos; desde la adquisición de los datos, su procesamiento y su tratamiento, hasta su análisis y la extracción de información/conocimiento de ellos, para concluir con la generación y/o análisis de alternativas en la toma de decisiones. En este sentido, el Máster proporciona conocimientos avanzados en el ámbito de las matemáticas, la estadística, la informática y la inteligencia artificial, los cuales permiten dar respuesta a la demanda creciente de las organizaciones para tomar decisiones basadas en la información y/o conocimiento que se extrae de los datos.

Por tanto, este Máster es interesante para aquellos estudiantes que deseen completar su formación y orientarse hacia la ciencia de datos para la toma de decisiones. En particular, este Máster constituirá una etapa formativa natural para los egresados en:

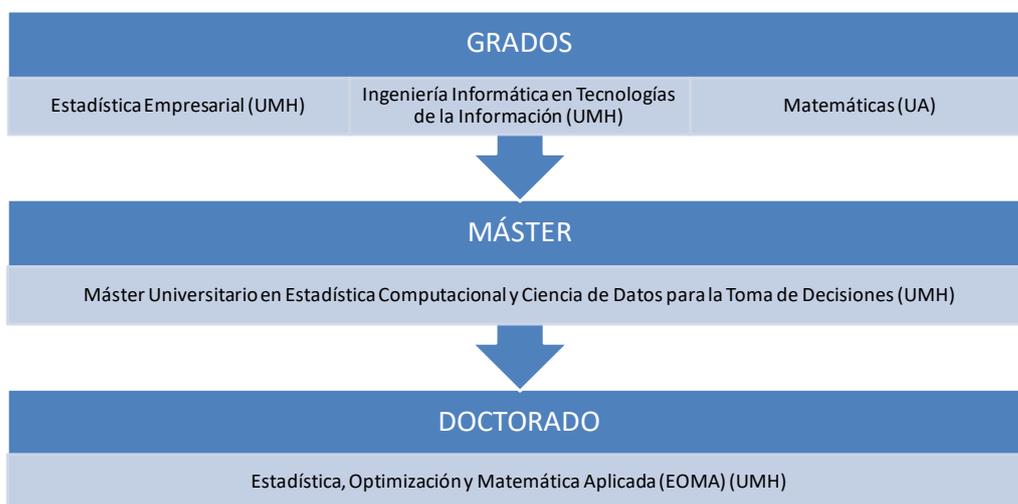
- Grados de estadística o matemáticas.
- Grados de ingeniería informática o telecomunicaciones.
- Grados de economía, administración y dirección de empresas o ingenierías en general.

Asimismo, este Máster también es de interés para empleados de organizaciones y profesionales de la asesoría y consultoría que deseen adquirir competencias y habilidades en el análisis de decisiones a partir de los datos, para aportar con ellas valor añadido a sus puestos en la organización o en los servicios ofrecidos.

Por otra parte, la configuración del Máster que se propone sirve para dar acceso a los estudios de doctorado, permitiendo al estudiante recorrer todo el itinerario académico universitario. En este sentido,

el Máster posibilita una formación académica completa, desde grado a doctorado, a los estudiantes procedentes de los grados antes mencionados.

Si particularizamos en nuestro entorno más cercano, el Máster Universitario en Estadística Computacional y Ciencia de Datos para la Toma de Decisiones viene a completar, además, un itinerario formativo para varios de los grados ofertados tanto en la Universidad Miguel Hernández de Elche (UMH) como la Universidad de Alicante (UA). Este hecho es relevante, puesto que se mejora la oferta formativa en cuanto a la gestión y análisis de datos para la toma de decisiones, que es, según numerosos estudios, uno de los perfiles más demandados por todas las organizaciones y de la que existe escasez, según, entre otros, el informe de la Red Estratégica en Matemáticas (Estudios sobre producción matemática española: Impacto científico y reemplazo generacional). En el siguiente esquema se ejemplifica el itinerario para los estudiantes de tres de los grados cuyo perfil se ajustaría mejor a este Máster.



Asimismo, a la vista del esquema anterior, es previsible que la demanda potencial del Máster Universitario Oficial en Estadística Computacional y Ciencia de Datos para la Toma de Decisiones sea razonablemente alta, dado el número de estudiantes de grado del entorno que podrían acceder a él, a los que se sumarían los empleados de organizaciones y los profesionales de consultoría y asesoría con necesidades en el ámbito de la gestión y análisis de datos.

2.1.2. Interés Profesional.

No cabe duda de que hoy en día, uno de los grandes retos de las organizaciones es mejorar su capacidad de obtención de información y/o conocimiento a partir de todos los datos que ellas mismas generan, junto con todos los datos que son accesibles por otras fuentes y que pueden ser de su interés, para la toma de sus decisiones, tanto operativas como estratégicas. Esta mejor información y/o conocimiento puede ser crucial para que las organizaciones logren sus objetivos de forma más eficiente, o incluso para su propia supervivencia. Por ello, cada vez más, las organizaciones tratan de contar con capital humano que tenga

habilidades y competencias para el análisis profundo y visualización de datos, en particular, cuando estos volúmenes de datos son grandes, como es el caso del *Big Data*.

Según el estudio de la consultora Gartner “*Forecast: Enterprise Software Markets Worldwide 2014-2021*”, el mercado mundial de los grandes volúmenes de datos ha crecido espectacularmente y, del mismo modo, la demanda de servicios profesionales relacionados con la ciencia y el análisis de datos, suponiendo alrededor de cinco millones de puestos de trabajo en el mundo. Asimismo, diferentes informes señalan que el perfil del científico y analista de datos es y será uno de los más demandados por las empresas los próximos años, existiendo un gran desfase entre la demanda y la oferta. En este sentido, este Máster está orientado a la formación de profesionales con habilidades y competencias en la ciencia y el análisis de datos para ayudar a la toma de decisiones en las organizaciones, por lo que su interés profesional está perfectamente alineado con la demanda actual y las perspectivas futuras del mercado laboral.

2.1.3. Interés científico

Los másteres deben actualizar sus contenidos frecuentemente para adaptarse a las circunstancias cambiantes del mundo, particularmente cuando están relacionados con el rápido avance de las nuevas tecnologías, como es el caso, y , además, ofrecer un valor añadido que haga que los estudiantes con una motivación e interés por la investigación también puedan optar por este tipo de másteres. En este sentido, este Máster está diseñado para ofrecer a los estudiantes la posibilidad de orientarse hacia la investigación en tres de los ámbitos que integran el perfil de un científico de datos: la estadística, las matemáticas y la informática.

La complejidad creciente de los problemas de decisión a los que debe enfrentarse un científico de datos hace que, en muchas ocasiones, sea necesario que se desarrollen nuevas metodologías de gestión y análisis de datos que permitan obtener los mejores resultados posibles. Esto hace que, además de las competencias y habilidades propias de un científico de datos, sea necesario fomentar las competencias y habilidades propias de la investigación. Este Máster permite esa posibilidad, ofreciendo la opción de que los estudiantes interesados puedan orientarse hacia un perfil más investigador, continuando, una vez finalizado el Máster, con los estudios de doctorado. Dada la dificultad de especializarse en todos los campos que están relacionados con la ciencia de los datos y la toma de decisiones, el estudiante que opte por la investigación tendrá la posibilidad de profundizar en uno de ellos, y en particular entre las líneas de investigación que los grupos de investigación del Instituto Universitario de Investigación CIO ofertan en el Programa de Doctorado en Estadística, Optimización y Matemática Aplicada (EOMA) de la Universidad Miguel Hernández de Elche: <http://eoma.edu.umh.es>.

En este sentido, el Máster contribuye no sólo a la formación de profesionales en la ciencia de datos, sino que también favorece la formación de investigadores que a su vez ayuden al desarrollo científico (metodológico y aplicado) de esta joven y prometedora disciplina, la cual está íntimamente relacionada con el *Big Data* y la Inteligencia Artificial.

2.2. Descripción de procedimientos de consulta internos y externos para elaborar el Plan de Estudios

A nivel normativo, se han tenido en cuenta los siguientes documentos:

Ley Orgánica 4/2007, de 12 de abril (BOE de 13 de abril), por el que se modifica la Ley Orgánica 6/2001, de 21 de diciembre, de Universidades.

Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre (BOE de 30 de octubre), por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales, modificado por el Real Decreto 861/2010, de 2 de julio.

Real Decreto 861/2010, de 2 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre (BOE núm. 161).

Real Decreto 1027/2011, de 15 de julio, por el que se establece el Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior.

Real Decreto 43/2015, de 2 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales.

Adicionalmente, se ha tenido en consideración lo establecido en el Libro Blanco para el Título de Grado en Ingeniería Informática, en lo referente a la relación e integración de un título de grado con respecto a su posible continuación en uno o varios másteres especializados. El libro blanco reconoce, por ejemplo, el modelo británico, donde el Máster ofrece una especialización y recoge las tendencias más actuales de cada campo de estudio. Este modelo es el más próximo a la propuesta de Máster que presentamos. Además de los ya mencionados estudios de Grado en Estadística Empresarial y Grado en Ingeniería Informática en Tecnologías de la Información de la Universidad Miguel Hernández de Elche, se han tenido en cuenta también los planes de estudio de Grado en Ingeniería Informática (USC, UMU, UDC, entre otras), otras titulaciones de grado a las que pretendemos ofrecer estos estudios (Grado en Matemáticas de la UA y Grado en Físicas de la USC, por ejemplo, y otras ingenierías) y alguna doble titulación Informática-Matemáticas como la ofrecida por la Universidad de Valladolid (http://www.eio.uva.es/docencia/grado/curso14-15/doble_grado_indat.pdf). Adicionalmente, los Grados en Ciencia de Datos de la Universidad de Valencia y de la Universidad Politécnica de Valencia, por su proximidad geográfica relativa. Todos estos grados han sido tomados como referencia para asegurar que las competencias y contenidos que ofreceremos a nivel de Máster no han sido desarrolladas ya a nivel de grado.

La implantación de títulos de Máster relacionados con el análisis de datos (*Data Analytics*) es creciente, aunque todavía muy modesta a nivel nacional y usualmente está restringida a títulos propios no oficiales (y a veces impulsados por instituciones privadas). En cualquier caso, hemos tomado algunas referencias a nivel nacional de títulos con contenidos de Big Data o Análisis de Datos. Esta información se ha utilizado para desarrollar elementos diferenciadores en la propuesta. Entre los planes de estudio consultados cabe citar:

- **Máster en Big Data Analytics. Universidad de Málaga.**
<https://www.bigdata.uma.es/home-page/programacion-docente/>

- **Máster Universitario en Ingeniería de Análisis de Datos, Mejora de Procesos y Toma de Decisiones. Universidad Politécnica de Valencia.**
<http://www.upv.es/titulaciones/MUIADMPTD/>
- **Máster en Ciencia de Datos e Ingeniería de Computadores. Universidad de Granada.**
<http://masteres.ugr.es/datcom/>
- **Máster en Análisis avanzado de datos multivariantes. Universidad de Salamanca.**
<http://www.usal.es/webusal/en/node/3664>
- **Máster en Big Data Management e Innovación tecnológica. Universidad de Barcelona y OBS Business School.**
<https://obsbusiness.school/es/master-en-data-management-e-innovacion-tecnologica#/plan-de-estudios>
- **Master in Data Science. Barcelona GSE (Graduate School of Economics).**
<http://www.barcelonagse.eu/data-science-courses.html>
- **Data Science and Big Data course. Universidad de Barcelona.**
<http://www.ub.edu/datascience/index.html>
- **Máster en Business Intelligence y Big Data. Madrid School of Marketing.**
<http://madridschoolofmarketing.es/programas/master-en-business-intelligence/>
- **Máster en Tecnologías de Análisis de Datos Masivos: Big Data. Universidad de Murcia y Universidad de Santiago de Compostela.**
<https://www.um.es/web/estudios/masteres/big-data/plan-guias>

Una mención especial merecen dos títulos consultados por la no presencialidad de su docencia, como son:

- **Máster en Visual Analytics y Big Data. Universidad Internacional de La Rioja.**
<http://www.unir.net/postgrado-visual-analytics.aspx>
- **Máster en Ingeniería y Ciencia de Datos. UNED.**
http://portal.uned.es/portal/page?_pageid=93,69881636&_dad=portal&_schema=PORTAL&idTitulacion=311001

A nivel internacional, se han evaluado las ofertas de postgrado de diversas universidades europeas y americanas. Los referentes internacionales más próximos a la presente propuesta son:

- **Master of Science in Analytics. Northwestern University.**
<http://www.analytics.northwestern.edu/>
- **Master of Information & Data Science. The University of California, Berkeley.**

<https://datascience.berkeley.edu/academics/curriculum/course-schedule/>

- **MSc Data Analytics. University of Warwick.**
<http://www2.warwick.ac.uk/fac/sci/dcs/admissions/taughtmsc/da-msc/>
- **Master of Science in Data Science. University of San Francisco.**
<http://www.usfca.edu/artsci/msan/program/>
- **Master of Science in Analytics. North Carolina State University.**
http://analytics.ncsu.edu/?page_id=123 Analytic
- **Master of Science in Analytics. Louisiana State University.**
<https://www.lsu.edu/business/sdeis/academics/ms/curriculum.php>
- **Master in Big Data. University of Stirling.**
<https://www.stir.ac.uk/courses/pg-taught/computing-and-data-science/big-data/>
- **Master of Science in Data Science. Cuny School of Professional Studies.**
<https://sps.cuny.edu/academics/graduate/master-science-data-science-ms>
- **Master on Data Science. City University of London.**
<http://www.city.ac.uk/courses/postgraduate/data-science-msc#course-detail=1>
- **MSc Big Data and Text Analytics. University of Essex.**
<https://www.essex.ac.uk/courses/pg00463/1/msc-big-data-and-text-analytics>
- **Master in Data Science. Elmhurst College.**
<https://www.elmhurst.edu/academics/departments/computer-science-information-systems/programs/m-s-data-science/courses/>

También se han tenido en cuenta las recomendaciones internacionales de organizaciones como ACM (Association for Computing Machinery) e IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers) que, en el contexto de esfuerzos conjuntos han definido modelos curriculares para planes de estudios. En concreto, es reciente la finalización de su última propuesta en el ámbito de Computer Science (año 2013) y también hemos analizado recomendaciones para titulaciones de Computer Engineering, Information Systems, Information Technology y Software Engineering. Estas recomendaciones están orientadas a estudios de grado y, por tanto, las hemos consultado para asegurarnos de que las competencias y contenidos propuestos a nivel de Máster no se solapen con aspectos que debieran ser cubiertos en estudios de nivel de grado.

3.1. 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.

CB7. Aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.

CB8. Adquirir capacidad de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular 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 los conocimientos y las razones que sustentan las conclusiones a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

CB10. Adquirir las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida auto-dirigido o autónomo.

3.2. Competencias Generales

Denominación de competencias

CG1. RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS. Aplicar los conocimientos adquiridos y explotar su potencial para la resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) en la gestión de información y la toma de decisiones basadas en la Ciencia de los Datos.

CG2. INVESTIGACIÓN ÉTICA. Elaborar adecuadamente y con originalidad argumentos motivados y proyectos de trabajo, redactar planes, así como formular hipótesis y conjeturas razonables en su área de especialización, con ética y responsabilidad social.

CG3. ANÁLISIS CRÍTICO. Capacidad de integrar conocimientos y formular juicios a partir de una información incompleta, a través del análisis crítico, evaluación y síntesis de ideas nuevas y complejas. Valorar de modo informado e imparcial tanto las aportaciones propias como las de otros miembros del equipo o entorno de trabajo, relacionadas con la gestión de información basadas en el uso de la Ciencia de los Datos.

CG4. CREATIVIDAD. Ser capaz de crear soluciones creativas a los problemas complejos mediante el desarrollo de nuevas e innovadoras metodologías adaptadas al ámbito de la Ciencia de los Datos.

CG5. COMUNICACIÓN DE RESULTADOS. Comunicar y presentar eficiente y públicamente ideas, procedimientos o informes de investigación, así como asesorar a personas u organizaciones en el uso de la Ciencia de los Datos, respetando la deontología científica y tecnológica y en forma expositiva adecuada a los entornos especializados.

CG6. APRENDIZAJE AUTÓNOMO. Capacidad de aprender autónomamente, de manera que pueda realizar un proceso de aprendizaje autónomo y fomentar el avance científico y tecnológico en el ámbito de la Ciencia de los Datos.

CG7. CONOCIMIENTO ESPECIALIZADO. Poseer y comprender conocimientos avanzados relativos a la gestión de la información basadas en el uso de la Ciencia de los Datos reconociendo su rango de aplicabilidad y limitaciones.

3.3. Competencias Específicas

Denominación de competencias
CE1. Capacidad para implementar aplicaciones de clasificación y búsqueda sobre repositorios masivos de documentos no estructurados o semi-estructurados, así como para evaluar su eficiencia y eficacia.
CE2. Capacidad para procesar grandes volúmenes documentales para extraer patrones y conocimiento mediante técnicas de minería de textos y minería web.
CE3. Capacidad para implementar código en diferentes lenguajes especializados en el procesamiento de datos masivos.
CE4. Saber sintetizar y describir una gran cantidad de datos, seleccionando los estadísticos y los modelos probabilísticos adecuados al tipo de variables y analizar las relaciones existentes entre ellas.
CE5. Capacidad para modelar la dependencia entre una o varias variables respuesta y varias variables explicativas, en conjuntos de datos complejos, mediante técnicas de regresión, interpretando los resultados obtenidos.
CE6. Capacidad de diseñar, parametrizar e interpretar análisis predictivos sobre variables discretas (clasificación) mediante modelos de árboles de clasificación y sistemas de reglas.
CE7. Capacidad de instrumentar y parametrizar diferentes tipos de visualizaciones y generación de informes interactivos, adaptados a diferentes perfiles de usuario y en múltiples contextos de aplicación.
CE8. Capacidad para sintetizar y comunicar con eficacia los resultados del análisis visual de grandes conjuntos de datos.
CE9. Entender cómo la Ciencia de los Datos se utiliza para soportar y favorecer la automatización de la toma de decisiones.
CE10. Capacidad para entender los beneficios de la ciencia de los datos y los elementos que intervienen en el proceso, así como de aplicarlos en la resolución de problemas, para elegir las técnicas más adecuadas en cada caso, y para aplicar de forma correcta las técnicas de evaluación y saber interpretar los modelos y resultados.
CE11. Capacidad para desarrollar soluciones en el ámbito de la toma de decisiones en empresas privadas y en el sector público.
CE12. Capacidad para diseñar y poner en marcha soluciones para el análisis de datos en el ámbito de Internet de las Cosas, teniendo en cuenta los requisitos específicos de este tipo de casos de uso y conociendo el funcionamiento de las redes de sensores basadas en Internet de las Cosas.
CE13. Capacidad para seleccionar, atendiendo a criterios de eficiencia, escalabilidad, optimización de acceso, tolerancia a fallos y adecuación al entorno de producción, las bases de datos y el paradigma de datos óptimo en soluciones en Ciencia de Datos.
CE14. Modelización matemática de sistemas complejos en el ámbito de los datos y la toma de decisiones
CE15. Capacidad para transformar el conocimiento procedente de los datos en alternativas para la toma de decisiones o analizar las consecuencias de las posibles alternativas en cualquier de decisión.

Competencias Generales							
Materias del Título	CG1	CG2	CG3	CG4	CG5	CG6	CG7
<i>Lenguajes de Programación para Análisis de Datos</i>	x			x			
<i>Técnicas para la Visualización de los Datos</i>					x		
<i>Gestión de Grandes Volúmenes de Datos</i>	x						x
<i>Técnicas Estadísticas para Aprendizaje</i>	x		x		X		x
<i>Álgebra Lineal Numérica para Ciencia de Datos</i>	x			x			x
<i>Inteligencia Artificial en Optimización</i>	x		x	x			
<i>Sistemas de Apoyo a la Decisión</i>	x		x				x
<i>Análisis de Eficiencia y Productividad</i>	x		x		x		x
<i>Modelos de Decisión Multiagente</i>	x	x		x			
<i>Técnicas Avanzadas de Optimización</i>	x			x			x
<i>Estadística Bayesiana</i>	x		x			x	x
<i>Estimación en Áreas Pequeñas</i>	x		x		x		x
<i>Modelización Matemática Avanzada</i>	x	x		x		x	
<i>Programación Matemática</i>	x		x	x			
<i>Internet de las Cosas</i>		x		x		x	x
<i>Metodología Científica</i>		x			x		
<i>Trabajo Fin de Máster</i>	x	x	x	x		x	

Competencias Específicas															
Materias del Título	CE1	CE2	CE3	CE4	CE5	CE6	CE7	CE8	CE9	CE10	CE11	CE12	CE13	CE14	CE15
<i>Lenguajes de Programación para Análisis de Datos</i>	X	X	X												
<i>Técnicas para la Visualización de los Datos</i>							X	X							
<i>Gestión de Grandes Volúmenes de Datos</i>		X	X								X	X			
<i>Técnicas Estadísticas para el Aprendizaje</i>		X			X	X									
<i>Álgebra Lineal Numérica para Ciencia de Datos</i>													X	X	
<i>Inteligencia Artificial en Optimización</i>									X		X				X
<i>Sistemas de Apoyo a la Decisión</i>									X		X				X
<i>Análisis de Eficiencia y Productividad</i>				X							X				X
<i>Modelos de Decisión Multiagente</i>											X			X	X
<i>Técnicas Avanzadas de Optimización</i>											X			X	X
<i>Estadística Bayesiana</i>				X							X				X
<i>Estimación en Áreas Pequeñas</i>				X	X	X									
<i>Modelización Matemática Avanzada</i>														X	
<i>Programación Matemática</i>									X					X	X

Competencias Específicas															
Materias del Título	CE1	CE2	CE3	CE4	CE5	CE6	CE7	CE8	CE9	CE10	CE11	CE12	CE13	CE14	CE15
Internet de las Cosas												X			
Metodología Científica								X							
Trabajo Fin de Máster										X					

4 ACCESO Y ADMISIÓN DE ESTUDIANTES

4.1 Sistemas de información previa

Canales de difusión para informar a los potenciales estudiantes sobre la titulación y sobre el proceso de matriculación

Los canales de difusión elegidos para la promoción del título serán los establecidos para cualquier título oficial de la Universidad Miguel Hernández de Elche, principalmente el portal web de la universidad y sus redes sociales.

Además, se pretende publicitar a través de anuncios en diferentes portales y medios de comunicación tradicionales de forma que se realice la máxima difusión. Se contactará asimismo con diferentes instituciones y empresas que promuevan programas de estudios en Ciencia de Datos, para que difundan la información en su entorno y a través de sus redes de contactos.

En resumen, los canales de difusión que emplearemos para informar a los potenciales estudiantes del Máster sobre la titulación y sobre el proceso de matriculación serán esencialmente los siguientes:

- A través de la página web de la Universidad Miguel Hernández (<http://www.umh.es>).
- A través de los perfiles públicos que dispone la Universidad Miguel Hernández en Redes Sociales y de Información (Facebook, Twitter, Youtube, Google Plus y Scoop It).
- A través de folletos/dípticos publicitarios elaborados a tal efecto y repartidos por todos los campus, facultades y escuelas de la UMH, así como por otros centros educativos del país.
- A través de la prensa nacional y regional.

- A través de empresas e instituciones relacionadas con la ciencia de datos y vinculadas de algún modo con la Universidad Miguel Hernández de Elche a través de sus programas de prácticas en empresa del Observatorio Ocupacional.

Por otro lado, una vez puesto en marcha el Máster Universitario en Estadística Computacional y Ciencia de Datos para la Toma de Decisiones se recogerán y evaluarán los resultados del mismo mediante el “Procedimiento para la difusión de información sobre títulos oficiales”, aprobado por Consejo de Gobierno de la Universidad Miguel Hernández el 14 de enero de 2009 y que puede consultarse en la web del Boletín Oficial de la UMH (BOUMH): <http://universite.umh.es/boumh>. Dicho protocolo de valoración del título sirve para dar respuesta al procedimiento de publicación de los resultados del título. De este modo, el Vicerrectorado de Estudios se encarga de recoger la información anualmente, publicarla en la web y difundir los resultados entre diferentes grupos de interés (orientadores en institutos de educación secundaria, Presidentes de AMPAs, directores de institutos de educación secundaria, delegados de estudiantes de la UMH, empresas con convenio con la UMH, directores de departamento y de instituto de investigación, decanos y directores de escuela y profesores de la UMH).

Procedimientos y actividades de orientación específicos para la acogida de los estudiantes de nuevo ingreso

Al inicio de cada curso académico, se realizará una jornada de presentación y acogida para los/las estudiantes de nuevo ingreso, a la vez presencial y virtual (Online Streaming), y que también será grabada en vídeo para que los/las estudiantes puedan consultar su contenido en cualquier momento y lugar. En esta jornada se presentarán los objetivos del Máster, su organización académica, competencias a adquirir y programación de actividades docentes. A cada alumno/a se le asignará un/a tutor/a. Además, se proporcionará información específica sobre los recursos y servicios de los que dispondrán los estudiantes a lo largo del curso. A cada estudiante se le facilitará información, a través del correo electrónico, sobre todos estos aspectos, además de proporcionarles los datos de contacto de los responsables del título y de sus tutores/as.

La Universidad Miguel Hernández pone al alcance de la comunidad universitaria y de la sociedad en general, una Sede electrónica con diseño accesible para que el mayor número posible de personas puedan llegar a la información que se transmite y utilicen los servicios que se prestan a través de ella.

En cuanto a la accesibilidad de los sistemas de información, la web de la UMH ha sido diseñada, de acuerdo con las exigencias del Real Decreto 1494/2007, de 12 de noviembre, sobre las condiciones básicas para el acceso de las personas con discapacidad a la sociedad de la información, para que sus contenidos sean accesibles para cualquier persona independientemente de sus condiciones físicas, psicológicas o técnicas. Para alcanzar este objetivo, se ha tenido en cuenta la Norma UNE 139803:2012 de “Requisitos de Accesibilidad para contenidos en la web”, una norma española que establece los requisitos de accesibilidad basándose en las Pautas de Accesibilidad para el Contenido Web (WCAG, del inglés Web Content Accessibility Guidelines) en su versión 2.0, publicadas en diciembre de 2008 por uno de los grupos de trabajo de la “Iniciativa para la Accesibilidad Web” (WAI, del inglés Web Accessibility Initiative) del Consorcio de la Web (W3C, del inglés World Wide Web Consortium). En concreto, todos los sitios web de la Universidad Miguel Hernández cumplen los puntos de verificación de Prioridad 1 y 2 definidos en la

norma UNE anteriormente citada, es decir, todos los requisitos nivel A y nivel AA especificados en las pautas de accesibilidad para el contenido web (WCAG) en su versión 2.0.

4.2 ACCESO Y ADMISIÓN

ACCESO.

Según establece el RD 861/2010, por el que se modifica el RD 1393/2007 (apartado 1 del art. 16): "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 perteneciente a otro Estado integrante del Espacio Europeo de Educación Superior que faculte en el mismo para el acceso a enseñanzas de Máster. Conforme al RD 1393/2007 (apartado 2 del art. 16): "Así mismo, 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 y 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."

En particular, para el Máster Universitario en Estadística Computacional y Ciencia de Datos son de especial interés los Graduados/as, Diplomados/as, Licenciados/as, Ingenieros/as de distintas titulaciones con conocimientos en estadística, matemáticas o informática que deseen recibir una formación multidisciplinar avanzada que les capacite para la toma de decisiones a partir de la información y/o conocimiento que se puede extraer de conjuntos de datos, en general grandes, incluyendo el paradigma del Big Data, a través de la aplicación de técnicas propias de la Ciencia de Datos y la Estadística Computacional.

El perfil de ingreso recomendado:

- Graduado/a en Estadística Empresarial, Graduado/a en Estadística, Graduado/a en Estadística y Empresa, Graduado/a en Estadística Aplicada, o similares.
- Graduado/a en Matemáticas, Graduado/a en Ingeniería Matemática, Graduado/a en Matemática Computacional, Graduado/a en Matemáticas Computacionales y Analítica de Datos, o similares.
- Graduado/a en Ciencias de Datos, Graduado/a en Ciencias e Ingeniería de Datos, Graduado/a en Ingeniería Matemática en Ciencia de Datos, Graduado/a en Análisis de Datos, Graduado en Ciencia de Datos e Inteligencia Artificial, o similares.
- Graduado/a en Ingeniería Informática, Graduado/a en Ingeniería Informática de Servicios y Aplicaciones, Graduado/a en Matemáticas e Informática, o similares.
- Graduado/a en Física, Graduado/a en Ingeniería Física, o similares.

También son bienvenidos quienes tengan vocación investigadora en algún campo relacionado con la estadística, optimización, la matemática aplicada o la computación orientada a la toma de decisiones.

Criterios de admisión específicos:

La valoración de la admisión de las solicitudes de los estudiantes al Máster se realizará por parte de la Comisión Académica del Máster de acuerdo con los siguientes criterios específicos:

- Adecuación de la titulación al Máster (Máximo 50 puntos de la valoración total):

Los estudiantes con las titulaciones siguientes, obtendrán 50 puntos de la valoración total:

- Graduado/a en Estadística Empresarial, Graduado/a en Estadística, Graduado/a en Estadística y Empresa, Graduado/a en Estadística Aplicada, o similares.
- Graduado/a en Matemáticas, Graduado/a en Ingeniería Matemática, Graduado/a en Matemática Computacional, Graduado/a en Matemáticas Computacionales y Analítica de Datos, o similares.
- Graduado/a en Ciencias de Datos, Graduado/a en Ciencias e Ingeniería de Datos, Graduado/a en Ingeniería Matemática en Ciencia de Datos, Graduado/a en Análisis de Datos, Graduado en Ciencia de Datos e Inteligencia Artificial, o similares.
- Graduado/a en Ingeniería Informática, Graduado/a en Ingeniería Informática de Servicios y Aplicaciones, Graduado/a en Matemáticas e Informática, o similares.
- Graduado/a en Física, Graduado/a en Ingeniería Física, o similares.

Los estudiantes con las titulaciones siguientes, obtendrán 35 puntos de la valoración total:

- Graduado/a en Ingeniería Electrónica y Automática Industrial, Graduado/a en Ingeniería en Tecnologías Industriales, Graduado/a en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación, Graduado/a en Ingeniería en Tecnologías de Telecomunicación, Graduado/a en Ingeniería Mecánica, o similares.
- Graduado/a en Economía, Graduado/a en Análisis Económico, o similares.

Los estudiantes con las titulaciones siguientes, obtendrán 15 puntos de la valoración total:

- Graduado/a en Administración y Dirección de Empresas, Graduado/a en Ciencias Empresariales, Graduado/a en Empresa y Tecnología, o similares.

Los estudiantes con cualquier otro grado que permita el acceso al máster obtendrán 5 puntos de la valoración total.

- Valoración de méritos académicos y profesionales (Máximo 50 puntos de la valoración total):

Nota media del expediente académico del estudiante: hasta 30 puntos de la valoración total.

Otros méritos académicos (publicaciones, premios, etc.): hasta 10 puntos de la valoración total.

Méritos profesionales: hasta 10 puntos de la valoración total.

Para ser admitido en el programa se requerirá una puntuación mínima de 50 puntos sobre 100. En caso de empate entre dos aspirantes, tendrá prioridad el aspirante que tenga más valoración en la titulación de acceso; si persiste el empate, tendrá prioridad el aspirante con mayor nota media en el expediente académico (valorada de 0 a 10); y si aún así persiste el empate, se realizará un sorteo al azar para resolver dicho empate.

Adicionalmente, y con el fin de garantizar el nivel de conocimiento del idioma inglés, para ser admitidos en este título de máster los estudiantes deberán obtener al menos un nivel B2 en el test de nivel de acceso al Centro de Idiomas de la Universidad Miguel Hernández de Elche (<https://www.idiomasumh.es/es/ingles/test-de-nivel/test-de-nivel-acceso-al-centro>). Aquellos estudiantes que aporten un certificado que acredite el nivel B2 o superior del idioma inglés, o equivalentes, no tendrán que realizar la prueba de nivel.

Por otro lado, la Universidad Miguel Hernández de Elche atendiendo a las necesidades particulares del alumnado con discapacidad ha desarrollado una Normativa para la Integración de personas con Discapacidad.

4.3 APOYO Y ORIENTACIÓN A ESTUDIANTES

La Universidad Miguel Hernández de Elche dispone de un esquema coordinado de apoyo y orientación al estudiante mediante diferentes acciones, que engloban la jornada de bienvenida que sirve de introducción general al alumno/a, descripción del centro, plan de estudios, estructura docente y donde además los estudiantes recibirán las directrices de cada uno de los responsables de las asignaturas que se impartan a medida que avanza el Máster. Todos los estudiantes matriculados tendrán asignado un tutor académico, encargado de asesorar al estudiante durante el periodo de realización del Máster, en todas las actividades relacionadas con el desarrollo de su actividad formativa y educativa. Dicho tutor será seleccionado de entre el profesorado del Máster, de acuerdo a criterios de idoneidad teniendo en cuenta la formación previa del estudiante y la especialidad seleccionada. La comunicación con el tutor será fundamentalmente vía on-line. Previo al comienzo del curso, el Director del Máster convocará a los estudiantes matriculados a una sesión explicativa del funcionamiento del Máster (objetivos, contenidos, criterios de evaluación, bibliografía, tutorías a distancia y presenciales, directrices, horarios, etc.). Además, en esa misma sesión se darán a conocer los distintos servicios que ofrece la Universidad. Otro aspecto relevante a tener en cuenta es el Programa sobre Atención al Estudiante y la Orientación Universitaria, en virtud del acuerdo de colaboración de la Delegación de Estudiantes y el Vicerrectorado de Estudiantes y Coordinación de la Universidad Miguel Hernández.

Por otra parte, la UMH dispone de una plataforma Web interna que permite la comunicación entre los profesores de la titulación y los estudiantes matriculados. Todas estas herramientas permiten el acceso a la información global sobre el Máster y las materias que, además, incluyen:

- Sistema de anuncios/avisos: tanto el Coordinador del Máster como el profesorado de cada materia puede insertar anuncios para comunicar a los estudiantes diversos aspectos relacionados con el Máster o con la materia. El estudiante detecta inmediatamente al acceder a su espacio privado que tiene estos avisos (Notificaciones).
- Información personalizada para cada estudiante de los horarios de las asignaturas en las que está matriculado.

- Espacio para publicar material al que puedan acceder los/las estudiantes: guías docentes, actividades, prácticas, etc.
- Gestión de las evaluaciones, con la publicación de convocatorias de evaluación así como las notas provisionales y definitivas.
- El profesorado dispone de listado de todos los/las estudiantes matriculados y la posibilidad de remitir correos electrónicos a todos los estudiantes.

Un complemento adicional para el desarrollo adecuado del Máster es la ayuda prestada por el Centro de Gestión del Campus (CEGECA). Desde ese centro se tramita toda la documentación necesaria al efecto (matrícula, convocatoria y depósito de Trabajo Fin de Máster, entre otros).

Adicionalmente, se promoverá la participación del alumnado en los concursos y convocatorias del Vicerrectorado de Cultura y Extensión Universitaria de la UMH, para aquellos que así lo deseen. A la formación técnica se le une la formación cultural del alumnado mediante estas iniciativas.

Los/as alumnos/as matriculados en el Máster Universitario en Estadística Computacional y Ciencia de Datos podrán disfrutar del uso de las instalaciones deportivas de la UMH de forma presencial sólo en el caso de que les sea posible. Mediante el carné de estudiante podrán reservar en las instalaciones que deseen. Es un servicio más a la disposición de los estudiantes durante la docencia del Máster.

Ante cualquier duda o dificultad adicional que se le pueda presentar al alumno/a, éste podrá recurrir al Delegado de Estudiantes. Esta figura hace de mediador entre los estudiantes y el profesor. Plantea al docente de la asignatura las dudas, mejoras o inquietudes que surjan durante el periodo docente.

El Defensor Universitario es otra de las figuras de apoyo al estudiante. Las quejas sobre todos los ámbitos universitarios se le plantean a él. El Defensor Universitario es el miembro de la comunidad universitaria, comisionado de la Universidad Miguel Hernández, cuya misión es velar por el respeto y protección de los derechos e intereses legítimos de los miembros de la misma y por el cumplimiento de lo dispuesto en los Estatutos de la Universidad, a través de la supervisión de todas las actividades de esta institución.

Por otro lado, el buzón de sugerencias (<https://calidad.umh.es/buzon/>) permite plantear al estudiante las sugerencias más inmediatas en el desarrollo de la actividad docente.

Además, la matriculación en el Máster incluye una serie de ventajas y servicios para la comunidad universitaria. Mediante la tarjeta de estudiante, el/la alumno/a recibe una serie de ventajas: comerciales, de formación, de servicios de salud, de actividades culturales, entre otros. Mediante su clave personal a través del Perfil Estudiante: (acceso identificado) se accede a toda la información personalizada relativa a su expediente académico, al estado de situación de sus trámites administrativos (matrícula, becas, reconocimiento de créditos), tablón de anuncios, así como a la intranet de las diferentes asignaturas en las que se encuentra matriculado y que recogen toda la información particularizada de las mismas.

La UMH y la Comisión Académica de Máster, cuya composición será descrita en detalle en un apartado posterior, será el organismo encargado de velar por la igualdad de oportunidades entre hombres y mujeres, así como la no discriminación de personas con discapacidad, en el desarrollo de todas actividades propias del Máster. Por otra parte, uno de los objetivos pretendidos por la Universidad Miguel Hernández

es el de formar en la igualdad de género y la no discriminación de personas con discapacidad, razón por la cual el presente curso de Máster se suma a tales acciones, dentro del marco legal establecido a nivel estatal e internacional:

- Convención de Naciones Unidas sobre la eliminación de todas las formas de discriminación contra la mujer (<http://www.un.org>).
- Ley 4/2005, de 18 de febrero, para la igualdad de hombres y mujeres.
- Ley 51/2003, de 2 de diciembre, de igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con capacidad.
- Real Decreto 2271/2004, de 3 de diciembre, por el que se regula el acceso al empleo público y la provisión de puestos de trabajo de las personas con discapacidad.
- Ley Orgánica 3/2007, de 22 de marzo, para la igualdad efectiva de mujeres y hombres.

4.4 TRANSFERENCIA Y RECONOCIMIENTO DE CRÉDITOS

Reconocimiento de créditos cursados en Títulos Propios

Mínimo 0 Máximo 9

Reconocimiento de créditos cursados por acreditación de experiencia profesional o laboral

Mínimo 0 Máximo 6

Dado el carácter investigador de este máster y que sus asignaturas optativas están orientadas a las líneas de investigación de dos programas de doctorado con sede en el Instituto Universitario de Investigación CIO (fundamentalmente, el Programa de Doctorado en Estadística, Optimización y Matemática Aplicada – EOMA –) de la UMH, sólo se podrá reconocer por actividad profesional la asignatura “Metodología Científica” de 6 créditos ECTS. Para ello se deberá acreditar la experiencia laboral o profesional en centros o unidades de I+D+i en empresas/instituciones públicas o privadas, o en su defecto, en la redacción de proyectos de I+D+i, redacción de informes de resultados, redacción de patentes y registros de propiedad intelectual, y difusión y presentación de los resultados.

En cualquier caso, el número “total” de créditos reconocidos no podrá ser superior a 9.

La Universidad Miguel Hernández de Elche aprobó la *Normativa de Reconocimiento y Transferencia de Créditos de los títulos oficiales de Grado y Máster de la UMH* en el Consejo de Gobierno de 26/10/2011, adecuando la Normativa de Reconocimiento y Transferencia de créditos de la UMH aprobada en Consejo de Gobierno de 14/01/09, y a la que añadió dos enmiendas en sendos Consejos de Gobierno celebrados el 29/02/2012 y el 18/12/2012, todos ellos publicados en el boletín oficial de la UMH <https://universite.umh.es/boumh/>.

Dicha normativa incluye:

Artículo 1. Objeto de la presente normativa

Establecer los criterios normativos referentes al reconocimiento y transferencia de créditos aplicables en la UMH, en los estudios de Grado y Máster universitario, de acuerdo a lo expresado en el Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, modificado por el Real Decreto 861/2010, de 2 de julio, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales.

Artículo 2. Reconocimiento de créditos

2.1. Definición de reconocimiento de créditos

El artículo 6.2 del Real Decreto 1393/2007, modificado por el Real Decreto 861/2010, establece que se entiende por reconocimiento la aceptación por una universidad de los créditos que, habiendo sido obtenidos en unas enseñanzas oficiales, en la misma u otra universidad, son computados en otras distintas a efectos de la obtención de un título oficial.

Asimismo, podrán ser objeto de reconocimiento los créditos cursados en otras enseñanzas superiores oficiales o en enseñanzas universitarias conducentes a la obtención de otros títulos, a los que se refiere el artículo 34.1 de la Ley Orgánica 6/2001, de 21 de diciembre, de Universidades.

La experiencia laboral y profesional acreditada podrá ser también reconocida en forma de créditos, los cuales computarán a efectos de la obtención de un título oficial; siempre que dicha experiencia esté relacionada con las competencias inherentes a dicho título. En todo caso, no podrán ser objeto de reconocimiento los créditos correspondientes a los trabajos de fin de Grado y Máster.

2.2. Criterios para el reconocimiento de créditos

A continuación se detallan los criterios generales a nivel universitario, haciendo hincapié con los relacionados con el máster.

2.2.1. Criterios básicos para el reconocimiento de créditos en los títulos de Grado

El artículo 13 del Real Decreto 1393/2007, modificado por el Real Decreto 861/2010, establece que además de lo establecido en el artículo 6 de ese Real Decreto, el reconocimiento de créditos en las enseñanzas de Grado deberán respetar las siguientes reglas básicas:

- a) Siempre que el título al que se pretende acceder pertenezca a la misma rama de conocimiento, serán objeto de reconocimiento al menos 36 créditos correspondientes a materias de formación básica de dicha rama.
- b) Serán también objeto de reconocimiento los créditos obtenidos en aquellas otras materias de formación básica pertenecientes a la rama de conocimiento del título al que se pretende acceder.
- c) El resto de los créditos podrán ser reconocidos por la Universidad teniendo en cuenta la adecuación entre las competencias y conocimientos adquiridos, bien en otras materias o enseñanzas cursadas por el estudiante o bien asociados a una previa experiencia profesional y los previstos en el plan de estudios o que tengan carácter transversal.

2.2.2. Criterios específicos para el reconocimiento de créditos obtenidos en enseñanzas universitarias oficiales en los títulos de Grado y Máster

Para poder ser reconocidos los créditos superados en cualquier asignatura o materia de enseñanzas universitarias oficiales, tanto españolas como extranjeras, deben ser tenidos en cuenta los siguientes extremos:

- a) Debe existir una adecuación entre las competencias, conocimientos, contenidos y créditos asociados a las materias o asignaturas de la enseñanza de origen y los contemplados en las asignaturas o materias de destino o bien que tengan carácter transversal.
- b) A los efectos indicados en el apartado anterior la equivalencia que debe darse para poder llevar a cabo el reconocimiento de créditos correspondientes será de al menos el 70%.
- c) Las asignaturas cursadas y superadas por estudiantes en otras titulaciones universitarias oficiales, tanto españolas como extranjeras, que no tengan una equivalencia con asignaturas básicas, obligatorias u optativas de los estudios de Grado en la UMH, podrán ser objeto de reconocimiento dentro de la materia “Competencias Transversales y Profesionales” siempre y cuando contribuyan a la adquisición de las competencias específicas y generales de los estudios de Grado de la UMH.

Estos créditos reconocidos computarán en el expediente académico de los estudiantes con la calificación de APTO, bajo el epígrafe “Créditos superados en otras titulaciones universitarias oficiales españolas y extranjeras”.

2.3. Reconocimiento en los títulos de Grado por participación en actividades universitarias culturales, deportivas, de representación estudiantil, solidarias y de cooperación

- a) De acuerdo al artículo 12.8 del Real Decreto 1393/2007, modificado por el Real Decreto 861/2010 de julio, se establece que, según el artículo 46.2.i) de la Ley Orgánica 6/2001, de 21 de diciembre, de Universidades, los estudiantes podrán obtener reconocimiento académico en créditos por la participación en actividades universitarias culturales, deportivas, de representación estudiantil, solidarias y de cooperación. A efectos de lo anterior, el plan de estudios deberá contemplar la posibilidad de que los estudiantes obtengan un reconocimiento de, al menos, 6 créditos sobre el total de dicho plan de estudios, por la participación en las mencionadas actividades.
- b) Los estudiantes que tengan reconocidos créditos relativos a las actividades indicadas en su titulación de origen deberán solicitarlo de acuerdo al procedimiento establecido en el apartado 2.7. de esta normativa.

2.4. Reconocimiento de enseñanzas superiores oficiales en los títulos de Grado y Máster

Podrán ser objeto de reconocimiento los créditos cursados en otras enseñanzas superiores oficiales en centros españoles o extranjeros, de acuerdo a los criterios establecidos en el apartado 2.2.2. de esta normativa y a la legislación vigente al efecto.

2.5. Reconocimiento de enseñanzas universitarias no oficiales en los títulos de Grado y Máster

- a. Los créditos superados en cualquier enseñanza universitaria no oficial referente al artículo 34.1 de la Ley Orgánica 6/2001, de 21 de diciembre, de Universidades, modificada por la Ley Orgánica 4/2007, de 12 de abril, de una universidad española podrán ser reconocidos en los mismos términos expresados en el apartado 2.2.2 de esta normativa.
- b. El reconocimiento de créditos en concepto de enseñanzas no oficiales y experiencia profesional conjuntamente no podrá ser superior al 15% del total de créditos que constituye el plan de estudios.
- c. No obstante lo indicado en el apartado anterior, los créditos procedentes de títulos propios podrán, excepcionalmente, ser objeto de reconocimiento en un porcentaje superior al señalado o, en su caso, ser objeto de reconocimiento en su totalidad siempre que el correspondiente título propio haya sido extinguido por un título oficial.

Esta excepción sólo cabe para los títulos propios de la UMH y, asimismo, se cumplan todos los requerimientos que establece el artículo 6.4 del Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, modificado por el Real Decreto 861/2010, de 2 de julio.

2.6. Reconocimiento por experiencia laboral y profesional acreditada en los títulos de Grado y Máster

- a) Podrán ser reconocidos créditos por la experiencia profesional y laboral acreditada, siempre que esté relacionada con las competencias inherentes al título correspondiente.
- b) El reconocimiento de créditos por este apartado, con carácter general, se realizará respecto a la materia “Competencias transversales y profesionales” en los estudios de Grado y en las materias “Optatividad del Máster” y/ o “Prácticas” en los estudios de Máster.
- c) El período mínimo de tiempo acreditado de experiencia laboral o profesional que debe acreditar el estudiante para solicitar el reconocimiento debe ser de 3 meses a tiempo completo o su equivalente a tiempo parcial.

2.7. Procedimiento de reconocimiento de créditos en los títulos de Grado y Máster

2.7.1. Solicitud de reconocimiento de créditos

- a) El estudiante debe solicitar el reconocimiento de créditos en el Centro de Gestión de Campus correspondiente.
- b) La documentación que se debe acompañar a la solicitud es la siguiente:
 1. Estudiante procedente de estudios superiores oficiales españoles:
 - Programas o guías docentes de las asignaturas superadas en la titulación de origen.
 - Certificado académico personal o suplemento europeo al título en su caso.

En el caso de estudios extranjeros la documentación debe estar legalizada y traducida al español por traductor jurado. No se exige ningún tipo de legalización para los documentos si el país de origen es Suiza o pertenece a la Unión Europea o al Espacio Económico Europeo.

2. La acreditación de la experiencia profesional y laboral, podrá acreditarse mediante la aportación de la siguiente documentación:
 - Informe de la vida laboral.
 - Certificado de la empresa u organismo en el que se refleje la actividad realizada por el estudiante y el período de tiempo de ejercicio, en el que se pueda constatar que la antigüedad laboral en el grupo de cotización que el solicitante considere, guarda relación con las competencias previstas en los estudios correspondientes. En el caso que no se pueda aportar por cierre patronal de la empresa, se presentará el contrato de trabajo correspondiente, que podrá ser considerado siempre que se pueda obtener del mismo la información necesaria sobre las competencias adquiridas.

- Si el estudiante ha realizado actividades en el Régimen General de Trabajadores Autónomos, se acreditará el epígrafe del Impuesto de Actividades Económicas (IAE). Certificado de estar colegiado en ejercicio, en su caso.
 - Certificado censal de la Agencia Estatal de Administración Tributaria en el caso de que el estudiante ejerza como liberal no dado de alta como autónomo.
3. Estudiante que ha cursado enseñanzas universitarias no oficiales:
- Programas de las asignaturas superadas en el título propio.
 - Certificado académico expedido por la universidad que aprobó el título propio.
- c) Las solicitudes de reconocimiento de créditos serán resueltas por el Vicerrector competente en esta materia, previo informe del Decano o Director correspondiente en su caso.
- d) El plazo de resolución de reconocimiento de créditos será establecido en el calendario académico de la universidad, no siendo nunca superior al 22 de diciembre del correspondiente curso académico.
- e) La notificación de la resolución de la solicitud se efectuará al estudiante mediante aviso en su cuenta de correo institucional.
- f) Las solicitudes de reconocimiento de créditos de aquellos estudiantes de la UMH de títulos en proceso de extinción, que continúen sus estudios en el título de Grado equivalente serán resueltas de acuerdo al procedimiento administrativo establecido al efecto.

2.7.2. Efectos del reconocimiento de créditos.

1. Los créditos reconocidos serán incorporados en el expediente del estudiante mediante indicación en la asignatura del plan de estudios del título de la UMH que no deba ser cursada por el estudiante, del término “reconocido” y la calificación previamente obtenida en la titulación de origen. En el caso de que el reconocimiento de créditos se realice por varias asignaturas del título de origen, la calificación que se reflejará en el expediente del estudiante será la media ponderada de las notas consideradas en función de los créditos de las asignaturas.

En el caso de que las calificaciones aportadas por el estudiante se encuentren reflejadas de modo literal, se establecerán las siguientes equivalencias:

Nota literal	Calificación UMH
Aprobado	6
Notable	8
Sobresaliente	9,5
Matrícula de Honor	10

2. Asimismo, se deberá hacer mención en el expediente del estudiante de la Universidad, Facultad o Escuela y título de origen donde el estudiante ha superado los créditos reconocidos.
3. Los créditos reconocidos por actividades universitarias, experiencia laboral o profesional y títulos propios universitarios no oficiales, no dispondrán de calificación y, por tanto, no serán considerados para establecer la nota media del expediente del estudiante.
4. La UMH habilitará los procedimientos necesarios de automatización del reconocimiento de créditos.

2.7.3. Recurso de las resoluciones de reconocimiento de créditos

Contra una resolución de reconocimiento de créditos, el estudiante podrá presentar recurso potestativo de reposición ante el Rector.

Artículo 3. Transferencia de créditos

3.1. Definición de transferencia de créditos

El art. 6.6 del Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales, modificado por el Real Decreto 861/2010, de 2 de julio, expresa que “la transferencia de créditos implica que, en los documentos académicos oficiales acreditativos de las enseñanzas seguidas por cada estudiante, se incluirán la totalidad de los créditos obtenidos en enseñanzas oficiales cursadas con anterioridad, en la misma u otra universidad, que no hayan conducido a la obtención de un título oficial”.

3.2. Solicitud de transferencia de créditos

1. La transferencia de créditos se realizará a petición del estudiante una vez que éste haya superado al menos el 50% de los créditos de la enseñanza en la que está matriculado.
2. En el caso de que el estudiante haya finalizados sus estudios no podrá solicitar la transferencia de créditos.
3. La documentación necesaria que debe aportar el estudiante es la siguiente: Certificación académica personal emitida por la Universidad de procedencia. En el caso de estudios extranjeros la documentación debe estar legalizada y traducida al español por traductor jurado. No se exige ningún tipo de legalización si el país de origen es Suiza o pertenece a la Unión Europea o al Espacio Económico Europeo.
4. En el caso de que la titulación de origen sea de la UMH no cabrá que el estudiante aporte ningún documento en su solicitud.
5. La UMH establecerá el procedimiento administrativo de solicitud de transferencia de créditos e incorporación de los créditos transferidos en el expediente del estudiante de acuerdo a los siguientes criterios:
 - a. La información incorporada en el expediente del estudiante será transcripción literal de lo indicado en la certificación académica oficial.
 - b. La información que debe aparecer es la siguiente: universidad de origen, titulación de origen, nombre de la asignatura, número de créditos, tipo de asignatura, calificación y curso académico.
 - c. Podrán transferirse los créditos reconocidos en su titulación de origen en concepto de experiencia laboral y profesional, actividades universitarias o títulos propios que no hayan sido objeto de reconocimiento en la titulación de destino de la UMH.
 - d. Se notificará al estudiante en su cuenta de correo electrónico institucional la incorporación de los créditos transferidos en su expediente.
 - e. El estudiante podrá subsanar los errores materiales que pudieran existir dirigiendo un escrito a la unidad administrativa competente.
 - f. No cabrá la renuncia a los créditos transferidos.

Artículo 4. Incorporación de los créditos obtenidos en el Suplemento Europeo al Título

De acuerdo a lo establecido al art. 6.7 del Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales, modificado por el Real Decreto 861/2010, de 2 de julio, “todos los créditos obtenidos por el estudiante en enseñanzas oficiales cursados en cualquier universidad, los transferidos, los reconocidos y los superados para la obtención del correspondiente título, serán incluidos en su expediente académico y reflejados en el Suplemento Europeo al Título”.

Artículo 5. Centros Adscritos

Los directores de los Centros Adscritos a la UMH deberán emitir informe de reconocimiento de créditos de sus estudiantes de títulos oficiales. Estos informes deberán ser remitidos al Vicerrectorado competente para su resolución y notificación posterior al Centro Adscrito.

Los Centros Adscritos establecerán los procedimientos que consideren pertinentes para la transferencia de créditos de sus estudiantes.

Disposición transitoria primera

Los títulos oficiales no adaptados al Espacio Europeo de Educación Superior se regirán por las normativas aplicables a esos estudios.

Disposición derogatoria

Queda derogada la Normativa de Reconocimiento y Transferencia de Créditos de la UMH, aprobada por Consejo de Gobierno, reunido en sesión de 14 de enero de 2009.

4.5 COMPLEMENTOS FORMATIVOS

No hay.

5 PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

5.1 DESCRIPCIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS

A. Descripción General del Plan de Estudios:

El Máster en Estadística Computacional y Ciencia de los Datos para la Toma de Decisiones está compuesto de cinco módulos y diecisiete materias y el Trabajo Fin de Máster, que se estructuran a lo largo de un curso académico con 60 créditos ECTS y se distribuyen e imparten en 2 semestres. A continuación, se describe el plan de estudios del Máster, siguiendo la estructura de los cinco módulos e incluyendo en cada módulo las materias que se imparten en él.

Módulo 1: GESTIÓN DE DATOS (13,5 créditos ECTS)

El Módulo 1 agrupa las materias relacionadas con la utilización y creación de software para la gestión y visualización de los datos. Consta de tres materias obligatorias de 4,5 créditos cada una, impartidas en el primer semestre. Las tres materias obligatorias son:

MATERIA: Lenguajes de Programación para Análisis de Datos (4,5 créditos ECTS). *Aborda aspectos claves para aprender los lenguajes para el tratamiento de datos, técnicas para acceso, carga y gestión de datos estructurados, gestión eficiente de ficheros voluminosos, estimación de la complejidad algorítmica.*

MATERIA: Técnicas para la Visualización de los Datos (4,5 créditos ECTS). Herramientas y metodologías para el análisis visual de datos, Estadística descriptiva y representaciones gráficas, Diseño de interacción, Síntesis de la información.

MATERIA: Gestión de Grandes Volúmenes de Datos (4,5 créditos ECTS). Bases de datos estructuradas y no estructuradas, repositorios, fuentes Open Data, mecanismos de acceso a información en cloud, el Big Data como proceso integral, técnicas de Data Stream.

Módulo 2: TRATAMIENTO DE DATOS (16,5 créditos ECTS).

El Módulo 2 agrupa las materias relacionadas con las técnicas estadísticas, matemáticas y de la ciencia de los datos para el análisis de datos. Este módulo se divide en dos materias obligatorias que se impartirán en el primer semestre:

MATERIA: Técnicas Estadísticas para el Aprendizaje (12 Créditos ECTS). Probabilidad, Entropía, Preprocesamiento, Reducción de la dimensión, Técnicas de agrupamiento, Reglas de asociación, técnicas de clasificación, técnicas de predicción, Deep Learning, Tratamiento del sobreajuste de cualquier conjunto de datos incluidos los que evolucionan a lo largo del tiempo.

MATERIA: Álgebra Lineal Numérica para Ciencia de Datos (4,5 Créditos ECTS). Cálculo matricial avanzado. Técnicas avanzadas de descomposición. Técnicas y algoritmos para el tratamiento de matrices de grandes dimensiones.

Módulo 3: TOMA DE DECISIONES (6 créditos ECTS).

Este módulo agrupa las materias relacionadas con los procesos que transforman la información generada con el análisis de los datos en alternativas y la evaluación de éstas para la toma de decisiones. El módulo 3 tiene dos materias obligatorias impartidas en el segundo semestre:

MATERIA: Inteligencia Artificial en Optimización (3 Créditos ECTS). Algoritmos heurísticos, metaheurísticos y matheurísticos.

MATERIA: Sistemas de Apoyo a la Decisión (3 Créditos ECTS). Sistemas Model-Driven vs Sistemas Data-Driven, Partes de un DSS, Reglas de Clasificación como motor de los DSS, Mejorando la toma de decisiones.

Módulo 4: OPTATIVIDAD (15 créditos ECTS).

En este módulo se agrupan materias relacionadas con dos enfoques, el primero estaría relacionado con el enfoque profesional en el ámbito de la ciencia de los datos y el segundo estaría relacionado con la investigación en estadística, optimización, matemáticas y computación. Se propone un total de 9 materias de las cuales el estudiantado deberá elegir 15 créditos ECTS.

MATERIA: Análisis de Eficiencia y Productividad (3 créditos ECTS). Estimación de fronteras a través de métodos data-driven, evaluación de la eficiencia, estimación del cambio en la productividad, Generación de Rankings y Benchmarking.

MATERIA: Modelos de Decisión Multiagente (3 créditos ECTS). Modelos de decisión multiagente básicos. Modelos no cooperativos con estructuras secuenciales, y modelos con información incompleta. Modelos cooperativos con, y sin, utilidad transferible. Modelos del Aeropuerto, modelos de Bancarrota, modelos de Votación y modelos de Atribución. Cooperación en modelos de Investigación Operativa.

MATERIA: Técnicas Avanzadas de Optimización (3 créditos ECTS). Técnicas exactas de resolución basadas en la mejora de los modelos. Técnicas de descomposición para resolver modelos de optimización estructurados. Técnicas heurísticas y meta-heurísticas de resolución para problemas de optimización combinatoria.

MATERIA: Estadística Bayesiana (3 créditos ECTS). Probabilidad como medida de incertidumbre. Teorema de Bayes. Toma de decisiones basadas en probabilidad. Modelos básicos Bayesianos. Retroalimentación de información.

MATERIA: Estimación en Áreas Pequeñas (3 créditos ECTS). Introducción a la estimación en áreas pequeñas. Estimación directa basada en el diseño muestral. Estimación indirecta basada en el diseño muestral. Teoría de la predicción. Modelos lineales. Modelos lineales mixtos. Modelo de regresión con errores anidados. EBLUPs bajo el modelo de regresión con errores anidados. Error cuadrático medio del EBLUP. EBPs bajo el modelo de regresión con errores anidados. EBPs bajo el modelo de unidad mixto de regresión logística. Predicción bajo el modelo de área Fay-Herriot. Predicción bajo modelos de área, lineales, mixtos y temporales.

MATERIA: Modelización Matemática Avanzada (3 créditos ECTS). Dinámica no-lineal; análisis de series temporales; invariantes, modelización y predicción; acoplamiento y sincronización en sistemas no-lineales. Comportamiento asintótico; atractor global, ecuaciones en derivadas parciales; ecuaciones de Navier-Stokes; ecuaciones de reacción-difusión. Modelos de segmentación de imágenes basados en contornos activos; modelos de segmentación de imágenes basados en regiones; procesamiento y segmentación de imágenes con Python.

MATERIA: Programación Matemática (3 créditos ECTS). Herramientas básicas del análisis convexo. Condiciones de Optimalidad. Estabilidad cualitativa en optimización lineal: semicontinuidad inferior. Estabilidad cuantitativa en optimización lineal: distancia al mal planteamiento y módulo Lipschitz.

MATERIA: Internet de las Cosas (3 créditos ECTS). Introducción y evolución histórica, Tecnologías y funcionamiento, Herramientas y plataformas, Sistemas para adquisición y gestión de datos. Cloud computing.

MATERIA: Metodología Científica (6 créditos ECTS). Características fundamentales del proceso de producción y difusión científica. Sistemas de recuperación de la información. Evaluación de los trabajos de investigación. La medición de la calidad de la actividad científica. Ética en la actividad investigadora. Financiación de la investigación. Preparación de proyectos de investigación. Carrera profesional investigadora.

Módulo 5: TRABAJO FIN DE MÁSTER (9 créditos ECTS).

Finalmente, el estudiante realizará el módulo vinculado a la práctica profesional e investigadora. El módulo 5 tiene una materia obligatoria: el Trabajo Fin de Máster (TFM) con 9 créditos ECTS, a realizar en el segundo semestre, donde se demostrarán las competencias adquiridas en el Máster. Este trabajo se defenderá ante un tribunal de profesores que evaluará el proyecto final con el que culmina el Máster.

***Trabajo Fin de Máster (9 Créditos ECTS).** Es de carácter obligatorio y responde a lo establecido en la Normativa de los Trabajos Fin de Máster de la UMH (<https://estudios.umh.es/files/2014/06/Normativa-Trabajo-Fin-de-M%C3%A1ster.pdf>) y consiste en la realización individual por el estudiante bajo la supervisión de, al menos, un director/a, de un trabajo en el que se sintetizan las competencias adquiridas en las enseñanzas, con rigor técnico y científico, y conforme a los principios éticos. Adicionalmente, debe tener carácter formativo e innovador, y servir de preparación para posteriores etapas de formación académica en estudios de doctorado, pudiendo incorporar cuando así se requiera aspectos de investigación. Dicho trabajo se presentará de forma escrita y, una vez que hayan superado el 75% de los créditos del título, se defenderá a través de una exposición oral y pública.*

A modo de resumen, según la organización y programación del plan de estudios, las materias obligatorias se impartirán en el primer semestre y las materias optativas y el Trabajo fin de Máster se impartirán en el segundo semestre. En la siguiente tabla se muestra la distribución de todos los módulos y materias del Máster sobre el plan de estudios:

DENOMINACIÓN DEL MÓDULO	DENOMINACIÓN DE LA MATERIA	LENGUA EN LA QUE SE IMPARTE	CRÉDITOS ECTS	ORGANIZACIÓN TEMPORAL	CARÁCTER DE LA MATERIA
MÓDULO 1 GESTIÓN DE DATOS	Lenguajes de Programación para Análisis de Datos	Castellano	4,5 ECTS	Primer Semestre	Obligatoria
	Técnicas para la Visualización de los Datos	Castellano	4,5 ECTS	Primer Semestre	Obligatoria
	Gestión de Grandes Volúmenes de Datos	Castellano	4,5 ECTS	Primer Semestre	Obligatoria
MÓDULO 2 TRATAMIENTO DE DATOS	Técnicas Estadísticas para Aprendizaje	Castellano	12 ECTS	Primer Semestre	Obligatoria
	Álgebra Lineal Numérica para Ciencia de Datos	Castellano	4,5 ECTS	Primer Semestre	Obligatoria
MÓDULO 3 TOMA DE DECISIONES	Inteligencia Artificial en Optimización	Inglés	3 ECTS	Segundo Semestre	Obligatoria
	Sistemas de Apoyo a la Decisión	Inglés	3 ECTS	Segundo Semestre	Obligatoria
MÓDULO 4 OPTATIVIDAD	Análisis de Eficiencia y Productividad	Inglés	3 ECTS	Segundo Semestre	Optativa

	Modelos de Decisión Multiagente	Inglés	3 ECTS	Segundo Semestre	Optativa
	Técnicas Avanzadas de Optimización	Inglés	3 ECTS	Segundo Semestre	Optativa
	Estadística Bayesiana	Inglés	3 ECTS	Segundo Semestre	Optativa
	Estimación en Áreas Pequeñas	Inglés	3 ECTS	Segundo Semestre	Optativa
	Modelización Matemática Avanzada	Inglés	3 ECTS	Segundo Semestre	Optativa
	Programación Matemática	Inglés	3 ECTS	Segundo Semestre	Optativa
	Internet de las Cosas	Inglés	3 ECTS	Segundo Semestre	Optativa
	Metodología Científica	Inglés	6 ECTS	Segundo Semestre	Optativa
MÓDULO 5 TFM	Trabajo fin de Máster	Inglés	9 ECTS	Segundo Semestre	Obligatoria

La tabla siguiente resume las materias y la distribución en créditos del plan de estudios del Máster Universitario en Estadística Computacional y Ciencia de los Datos para la Toma de Decisiones.

TIPO DE MATERIA	CRÉDITOS (ECTS)
Materias Obligatorias	36
Materias Optativas	15
Trabajo Fin de Máster	9
Total de Créditos	60

B. Planificación y gestión de la movilidad de estudiantes propios y de acogida.

Al tratarse de un Máster muy específico que se realiza durante un único curso académico, no se contemplan acciones de movilidad para los estudiantes propios que garanticen la consecución de las competencias vinculadas al título. No obstante, existen sistemas propios de la universidad para planificar y gestionar la movilidad de estudiantes y convenios bilaterales Erasmus con Universidades europeas en el ámbito de las Ingenierías y las Ciencias Experimentales. La información completa sobre todos los programas de movilidad vigentes cada curso se encuentra disponible en <http://internacional.umh.es/estudiantes/>. Esta información estará vinculada en la web del Máster.

C. Procedimientos de coordinación docente horizontal y vertical del plan de estudios.

El Máster está formado por una Comisión Académica encargada de la coordinación docente y admisión de solicitudes de matriculación al Máster. La Comisión Académica mantendrá reuniones periódicas a lo largo del curso en las que el director o directora del Máster actuará sobre la dirección y coordinación transversal de todas las materias. Además del director o directora del Máster, esta Comisión estará conformada por las siguientes figuras ejecutivas:

- Coordinador/a de materia, que supervisará y coordinará a los profesores que imparten docencia en la materia, resolverá los problemas que puedan surgir en la organización docente, garantizará la actualización de la web docente de la materia, comprobará que no existen solapamientos en los contenidos, y planificará la fecha de las clases y de los exámenes, entre otras tareas.
- Supervisor/a, que realizará un trabajo de coordinación/supervisión de las tareas llevadas a cabo por los tutores de los estudiantes del Máster.
- Director o Directora del Instituto Universitario de Investigación CIO, en cuyo centro se implantará el Máster.
- Coordinador o coordinadora del programa de doctorado de la UMH “Estadística, Optimización y Matemática Aplicada” (EOMA), quien velará por la adecuada orientación de los estudiantes dentro de las líneas de investigación prioritarias del CIO y del programa de doctorado.

D. Metodología del Máster y recursos digitales

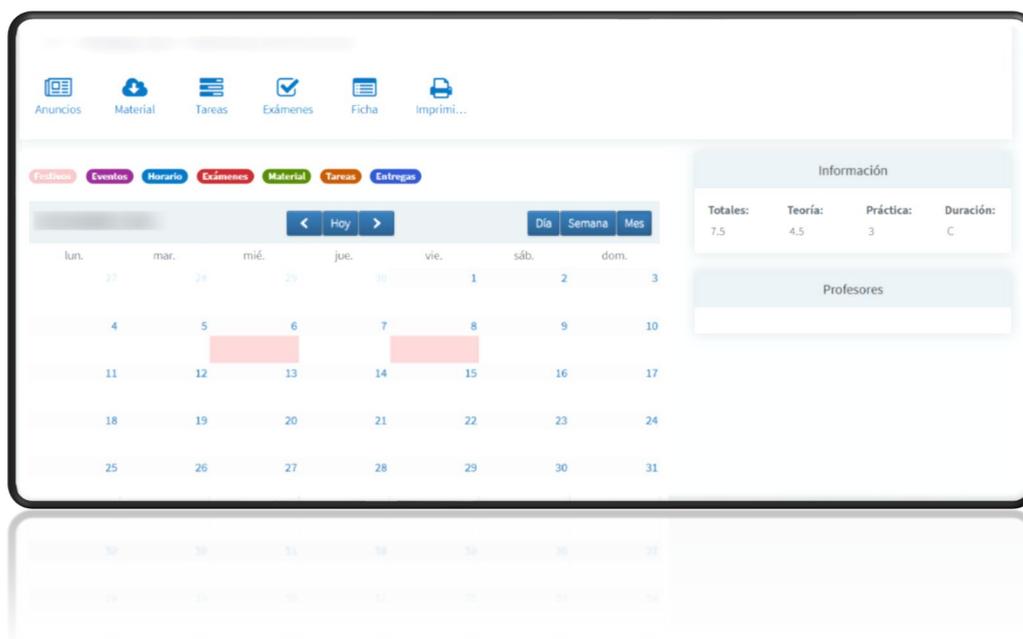
Para el apoyo a la docencia no presencial, se utilizará el **Campus Virtual** y el **Aula Virtual**, plataformas virtuales que están basadas en herramientas colaborativas, de emisión de Streaming en directo y publicación de vídeos y blogs que posibilitan el acceso remoto de los estudiantes y profesores en cualquier momento y lugar con conexión a Internet a través de su acceso identificado en la web la Universidad (ejemplo de herramienta tecnológica: *Adobe Connect*; del cual tiene licencia la Universidad Miguel Hernández). Dichas herramientas han demostrado su capacidad para su uso en docencia virtual. Mediante la plataforma de enseñanza virtual, se prevé que los/as alumnos/as accedan a contenidos, participen en foros para opinar sobre cuestiones y discusiones planteadas por el/la profesor/a e interaccionen de ese modo entre sí y con los profesores, accedan por chat y/o videoconferencia a sus profesores y tutores para facilitar la tutorización online, accedan a pruebas de autoevaluación en el momento en que lo deseen y reciban retroalimentación periódica y/o automática, puedan llevar a cabo trabajos colaborativos en red interaccionando simultáneamente en línea, etc.

Las guías docentes y los contenidos de cada materia estarán disponibles para los estudiantes en el Campus Virtual. Los profesores y estudiantes tendrán en esta plataforma a su disposición todo el material, accesible en una organización pautada y temporalizada por los responsables de cada materia del Máster. Las convocatorias oficiales de exámenes y las normativas de presentación de cada actividad y del Trabajo Fin de Máster estarán disponibles igualmente en la plataforma, así como toda información relevante para el estudiante durante el curso académico.

A continuación, se detallan las herramientas tecnológicas disponibles por parte del Máster Universitario en Estadística Computacional y Ciencia de Datos para la Toma de Decisiones:

Campus Virtual

El campus virtual es un espacio donde los/las alumnos/as tienen acceso a la totalidad del material didáctico asociado a las asignaturas del Máster (unidades didácticas, documentación de interés complementaria, bibliografía, calendario, tareas, eventos, etc.).



Este recurso se encuentra en el campus virtual, una plataforma de formación donde además del aula, el/la alumno/a encuentra otra información de interés. A continuación, se hace una descripción general sobre las diferentes secciones incluidas en el campus virtual:

Agenda: Permite al estudiante consultar los principales eventos (exámenes, actividades culturales, clases presenciales). La agenda puede estar sincronizada con dispositivos móviles.

Claustro: En este apartado se encuentran los nombres de todo el personal docente del Máster.

Noticias: Información común a todos los estudios que puede resultar interesante.

FAQ: Apartado de respuestas a preguntas frecuentes.

Descargas: Apartado desde donde se pueden descargar exploradores, programas, formularios, normativa de la Universidad, etc.

Librería/Biblioteca: Acceso a libros y manuales para las diferentes asignaturas, existen también herramientas donde se pueden comprar o leer libros online.

Enlaces de Interés: Enlaces tales como blogs, actividades culturales destacadas, etc.

Aula Virtual: Plataformas virtual basada en herramientas de emisión de Streaming en directo y publicación de vídeos que posibiliten el acceso remoto de los estudiantes y profesores en cualquier momento y lugar con conexión a Internet a través de su acceso identificado en la web la Universidad. A continuación, se describen dichas herramientas:

- **Clases presenciales virtuales:** El Máster hará uso de la herramienta Adobe Connect (o similar) para las clases presenciales virtuales. Adobe Connect es una herramienta de videoconferencia integrada en la UMH. Esta herramienta permite realizar videoconferencias

de forma sencilla, ofreciendo imagen y voz del profesor, compartición de archivos, diapositivas y pantalla, interacción con chat, permisos de micrófono a asistentes y realización de encuestas entre otras funcionalidades. Las sesiones con Adobe Connect pueden ser grabadas para su reutilización. Las clases presenciales virtuales consisten en sesiones presenciales impartidas por profesores expertos a través de la herramienta Adobe Connect (clases en tiempo real). Todas las clases son en directo y, además, éstas pueden verse en diferido y se pueden visualizar las veces que el/la alumno/a considere necesario. Además, el uso de chat en las sesiones virtuales fomenta la participación de los estudiantes.

- **Trabajo colaborativo del estudiantado:** El Máster contará con los recursos y herramientas de productividad de Google Suite for Education (o similar) para el trabajo colaborativo online del estudiantado, estas herramientas son un conjunto de aplicaciones que facilitan la comunicación y la colaboración online y todas ellas están integradas en el dominio UMH: goumh.umh.es. El Máster hará uso del Correo UMH integrado en Google Suite (goumh.umh.es), Calendario, Hangouts, Documentos, Hojas de Cálculo y Formularios. Asimismo, se hará uso de tableros colaborativos interactivos personalizables mediante la herramienta Padlet (o similar) y de la herramienta Trello (o similar) para la organización de trabajo y planificación de tareas o proyectos en equipos.
- **Laboratorios Virtuales:** Los laboratorios virtuales son sesiones presenciales virtuales que se llevan a cabo con herramientas de videoconferencia cuyo objetivo es que los/las alumnos/as utilicen algún tipo de herramienta informática para realizar uno o varios supuestos prácticos. Son entornos de trabajo preconfigurados y en los que el estudiante puede encontrar la información necesaria para completar el caso práctico.
- **Despacho virtual del profesor/a:** El profesorado se comunicará con el alumnado mediante las herramientas de Google Suite for Education, en concreto hará uso del correo electrónico del dominio de la UMH (goumh.umh.es), mediante el cual se contestará a las consultas o dudas que plantee el/la alumno/a y de Hangouts, que facilitará la interacción síncrona entre el profesor y el/la alumno/a, tanto si es a través de chat o conversación, permitiendo compartir fotos o vídeos, o a través de la opción de videollamada, con las funcionalidades de chat y compartir pantalla.

5.2 ACTIVIDADES FORMATIVAS

De acuerdo al artículo 4 del Real Decreto 1125/2003, de 5 de septiembre, por el que se establece el sistema europeo de créditos, en la asignación de créditos a cada una de las materias que configuran el plan de estudios se computan el número de horas de trabajo requeridas para la adquisición por los estudiantes de los conocimientos, capacidades y destrezas correspondientes. En esta asignación están comprendidas las horas correspondientes a las clases lectivas, teóricas o prácticas, las horas de estudio, las dedicadas a la realización de seminarios, trabajos, prácticas o proyectos, y las exigidas para la preparación y realización de los exámenes y pruebas de evaluación. El número de horas, por crédito, será de 25. Por lo tanto, el Máster Universitario en Estadística Computacional y Ciencia de Datos para la Toma de Decisiones supone un total de 1.500 horas.

La distribución de las actividades formativas responde a un criterio de dedicación del alumno/a a cada una de las actividades que le permitirán adquirir satisfactoriamente las competencias asignadas a cada una de las materias del Máster. Con ayuda del Campus Virtual y el Aula Virtual, se programan las siguientes actividades formativas:

- **Lección magistral mediante sesiones presenciales virtuales** para explicar y demostrar contenidos, tanto a cargo de profesor como ocasionalmente de alumnos/as, con la propuesta y resolución participativa de actividades y ejercicios mediante el Aula Virtual del Máster. Clases impartidas por profesores expertos a través de la herramienta Adobe Connect (clases en tiempo real). Todas las sesiones son en directo y, además, éstas pueden verse en diferido y se pueden visualizar las veces que el/la alumno/a considere necesario. Además, el uso de chat en las sesiones virtuales fomenta la participación de los estudiantes.
- **Seminarios** para construir conocimiento a través de la interacción y la actividad. Consistirán en sesiones monográficas supervisadas, con participación compartida de profesores, estudiantes y expertos en las materias del Máster. Estos seminarios se grabarán y estarán accesibles en el Campus Virtual del Máster con el fin de visualizarlos en diferido por los estudiantes que así lo deseen.
- **Consultorías de datos.** Esta actividad correrá a cargo de ponentes y profesores con experiencia en análisis de datos, y estará destinada a orientar y guiar, con una visión multidisciplinar, el proyecto que han de desarrollar cada uno/a de los/as estudiantes del Máster.
- **Tutorías de asignatura en el despacho virtual del profesorado:** en la que cada profesor/a de asignaturas del Máster atiende a los/as estudiantes. El medio a través del cual se articulan estas tutorías es el Despacho Virtual donde el profesor podrá resolver dudas sobre contenidos y problemas de la asignatura.
- **Mentoría personalizada,** a través de la cual cada estudiante tiene un tutor asignado que le orienta, guía y supervisa durante su período académico para garantizar su aprovechamiento en el Máster.
- **Revisión de exámenes y tareas propuestas** por el/la profesor/a y para que el/la estudiante pueda recibir retroalimentación y verificar su aprendizaje. La revisión de exámenes y tareas propuestas podrán realizarse mediante el Despacho Virtual del profesor.
- **Estudio y trabajo individual** para desarrollar la capacidad de autoaprendizaje mediante el estudio personal, la preparación de clases, exámenes, trabajo de documentación y búsqueda bibliográfica, lecturas complementarias, resolución de problemas, realización de ejercicios, etc.
- **Estudio y trabajo en grupo** para fomentar el aprendizaje entre los miembros del grupo, compartiendo trabajo y experiencias. Actividades como la realización de trabajos en grupo, participación en seminarios, investigaciones, memorias, obtención y análisis de datos que podrán realizarse mediante las herramientas colaborativas del Campus Virtual del Máster (Correo, Hangouts, Google Docs, Hojas de cálculo, Padlet y Trello).
- **Autoevaluaciones,** consistentes en la realización de pruebas mediante las herramientas disponibles en el Campus Virtual del Máster para autoevaluar el aprendizaje, recibiendo retroalimentación.

- **Examen final presencial** al término de la asignatura. El estudiante realiza un examen presencial en fecha, hora y lugar previamente señalados, en el que está presente personal de la Universidad Miguel Hernández de Elche. Este examen presencial permite certificar que el estudiante ha adquirido los conocimientos asociados a los objetivos de aprendizaje establecidos para cada asignatura, suponiendo al mismo tiempo, el 60% del valor de la calificación de la asignatura.

5.3 METODOLOGÍAS DOCENTES

- **Aprendizaje basado en problemas** para desarrollar aprendizajes activos a través de la resolución de problemas que fomenten en el estudiante el pensamiento y/o experimentación, así como la toma de decisiones.
- **Aprendizaje orientado a proyectos** concretos para resolver problemas, aplicando aprendizajes adquiridos y fomentando habilidades relacionadas con la planificación, diseño, realización de actividades y obtención de conclusiones.
- **Aprendizaje cooperativo** entre los estudiantes y con profesores, ponentes e invitados, con el fin de aprender compartiendo conocimiento y fomentar la responsabilidad compartida para alcanzar metas grupales. El Máster hará uso de las herramientas de productividad de Google Suite for Education para el aprendizaje cooperativo. Asimismo, se emplearán tableros colaborativos interactivos personalizables mediante la herramienta Padlet y de la herramienta Trello para la organización de trabajo y planificación de tareas o proyectos en equipos.
- **Estudio de casos prácticos reales y laboratorios virtuales** para adquirir aprendizaje mediante el análisis de casos reales o simulados, aplicaciones web y gestión de la información, con el fin de interpretarlos y resolverlos, entrenando y comentando procedimientos alternativos de solución. Dependiendo de la naturaleza del caso práctico, se podrán desarrollar en el contexto de los denominados laboratorios virtuales en los entornos de trabajo preconfigurados a los que el/la alumno/a tiene acceso y en los que puede encontrar las herramientas e información necesaria para completar el caso práctico.
- **Método expositivo mediante sesiones presenciales virtuales** para transmitir conocimientos al alumnado y activar procesos cognitivos en el estudiante, implicando a la par su participación. Clases impartidas por profesores expertos a través de la herramienta Adobe Connect (clases en tiempo real). Todas las sesiones son en directo y, además, éstas pueden verse en diferido y se pueden visualizar las veces que el/la alumno/a considere necesario. Además, el uso de chat en las sesiones virtuales fomentará la participación de los estudiantes.
- **Resolución de ejercicios** con el fin de ejercitar, ensayar y poner en práctica los conocimientos previos y los adquiridos, mediante la repetición de rutinas.

A modo de resumen, la tabla siguiente ilustra las metodologías de aprendizaje propuestas en el Máster:

ACTIVIDAD	TIPO de actividad	METODOLOGÍAS implicadas
Lección magistral mediante sesiones presenciales virtuales	Dirigida por el/la profesor/a	Método expositivo mediante sesiones presenciales virtuales Aprendizaje basado en problemas Estudio de casos práctico reales y laboratorios virtuales Resolución de ejercicios
Seminarios	Dirigida por el/la profesor/a	Seminarios impartidos Aprendizaje cooperativo Estudio de casos práctico reales y laboratorios virtuales Método expositivo
Consultoría de datos	Dirigida por el/la profesor/a	Aprendizaje orientado a proyectos
Tutorías de asignatura en el despacho virtual del profesorado	Compartida con el/a profesor/a	Resolución de ejercicios Aprendizaje basado en problemas Aprendizaje orientado a proyectos
Mentoría personalizada	Compartida con el/a profesor/a	Aprendizaje orientado a proyectos
Revisión de exámenes y tareas	Compartida con el/a profesor/a	Resolución de ejercicios Aprendizaje basado en problemas Aprendizaje orientado a proyectos
Estudio y trabajo individual	Autónoma del/a estudiante	Resolución de ejercicios Aprendizaje basado en problemas Aprendizaje orientado a proyectos
Estudio y trabajo en grupo	Autónoma del/a estudiante	Aprendizaje cooperativo Estudio de casos Aprendizaje basado en problemas Aprendizaje orientado a proyectos
Autoevaluaciones Campus Virtual	Autónoma del/a estudiante	Resolución de ejercicios
Examen final presencial	Autónoma del/a estudiante	Resolución de ejercicios

5.4 SISTEMAS DE EVALUACIÓN

En todas las materias, y de acuerdo al concepto de competencia y del modelo educativo bajo el que se enmarca este Máster, se realizará una evaluación continua compatible con la realización de pruebas de

evaluación finales, orientada siempre al seguimiento puntual del/a estudiante y destinado a garantizar su aprendizaje a lo largo del curso.

Dicha evaluación continuada de competencias se realizará, para las distintas materias, en términos de los siguientes instrumentos de evaluación, adecuándolos siempre a los contenidos y competencias específicas en cada módulo/materia a través de un sistema de calificación adaptado:

- Pruebas objetivas escritas de respuesta tipo test.
- Pruebas escritas de respuesta corta/larga/de desarrollo.
- Seminarios.
- Trabajos e informes.
- Resolución de problemas.
- Resolución de casos prácticos.
- Portafolio del estudiante.
- Presentación de trabajos, problemas resueltos y casos prácticos.
- Realización y presentación de proyectos.

El sistema general de evaluación propuesto se concreta a continuación en base al planteamiento genuinamente aplicado de todas y cada una de las materias que lo integran, así como de la íntima relación entre las competencias a adquirir en cada módulo. Se establecen, no obstante, unos márgenes de calificación adaptables a las especificidades de cada una de las asignaturas integradas en el Máster, que en absoluto perjudican el planteamiento de un único sistema de evaluación general.

- Examen final presencial: el 60% de la calificación.
- Portafolio con todos los trabajos, problemas, actividades y proyectos propuestos y resueltos, según un guion predefinido por el profesor: entre el 30% y el 40% de la calificación.
- Participación y análisis crítico de los seminarios propuestos: entre el 0% y el 10% de la calificación.

El sistema de evaluación-calificación para el trabajo fin de Máster es específico por su carácter claramente distinto al del resto de materias. Estarán basados en:

Evaluación-calificación Trabajo fin de Máster:

- Realización del proyecto: resolución de caso práctico e informe. Entre el 40% y el 60% de la calificación.
- Presentación del proyecto ante un tribunal. Entre el 40% y el 60% de la calificación.

5.5. NIVEL 1: MÓDULO DE GESTIÓN DE DATOS

Fichas de los módulos/ materias/asignaturas

NIVEL 2: Lenguajes de Programación para Análisis de Datos

MATERIA	Lenguajes de Programación para Análisis de Datos
MÓDULO	MÓDULO DE GESTIÓN DE DATOS

CARÁCTER	OBLIGATORIA				
TOTAL ECTS / ASIGNATURAS	4,5	CURSO	1	SEMESTRE	1
Créditos teóricos	Créditos prácticos				
1,5	3				
Lengua en la que se imparte:					
CASTELLANO					
CONTENIDOS					
Lenguajes para el tratamiento de datos, técnicas para acceso, carga y gestión de datos estructurados, gestión eficiente de ficheros voluminosos, estimación de la complejidad algorítmica.					
COMPETENCIAS					
GENERALES					
CG1,CG4					
ESPECÍFICAS					
CE1, CE2, CE3					
ACTIVIDADES FORMATIVAS					
ACTIVIDAD FORMATIVA (añadir y /o modificar las actividades previstas)	HORAS	PRESENCIALIDAD (%)			
Tareas dirigidas: Lección magistral mediante sesiones presenciales virtuales en Aula Virtual	30,4	100%			
Tareas dirigidas: Seminarios Aula Virtual	5,6	50%			
Tareas dirigidas: Consultoría de datos	9	0%			
Tareas compartidas: Tutorías Despacho Virtual	6,8	30%			
Tareas compartidas: Mentoría personalizada	0	0%			
Tareas compartidas: Revisión de exámenes y tareas en Despacho Virtual	2,3	0%			
Tareas autónomas: Estudio y trabajo individual	31,8	0%			
Tareas autónomas: Estudio y trabajo en grupo	14,8	0%			
Tareas autónomas: Autoevaluaciones Campus Virtual	7,8	0%			
Tareas autónomas: Examen final presencial	4	100%			
METODOLOGÍAS DOCENTES (añadir cuantas sean necesarias)					
Aprendizaje basado en problemas	x				
Aprendizaje orientado a proyectos	x				
Aprendizaje cooperativo	x				
Estudio de casos prácticos reales y laboratorios virtuales	x				
Método expositivo mediante sesiones presenciales virtuales	x				
Resolución de ejercicios					
SISTEMAS DE EVALUACIÓN (añadir los sistemas previstos)					
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA			
Examen final presencial	60%	60%			
Portafolio con todos los trabajos, problemas, actividades y proyectos propuestos y resueltos, según un guion predefinido por el profesor	30%	40%			
Participación y análisis crítico de los seminarios propuestos	0%	10%			

NIVEL 2: Técnicas para la Visualización de los Datos

MATERIA	Técnicas para la Visualización de los Datos				
MÓDULO	MÓDULO DE GESTIÓN DE DATOS				
CARÁCTER	OBLIGATORIA				
TOTAL ECTS / ASIGNATURAS	4,5	CURSO	1	SEMESTRE	1
Créditos teóricos	Créditos prácticos				
1,5	3				
Lengua en la que se imparte:					
CASTELLANO					
CONTENIDOS					
Herramientas y metodologías para el análisis visual de datos, Estadística descriptiva y representaciones gráficas, Diseño de interacción, Síntesis de la información.					
COMPETENCIAS					
GENERALES					
CG5					
ESPECIFICAS					
CE7, CE8					
ACTIVIDADES FORMATIVAS					
ACTIVIDAD FORMATIVA (añadir y /o modificar las actividades previstas)	HORAS	PRESENCIALIDAD (%)			
Tareas dirigidas: Lección magistral mediante sesiones presenciales virtuales en Aula Virtual	30,4	100%			
Tareas dirigidas: Seminarios Aula Virtual	5,6	50%			
Tareas dirigidas: Consultoría de datos	9	0%			
Tareas compartidas: Tutorías Despacho Virtual	6,8	30%			
Tareas compartidas: Mentoría personalizada	0	0%			
Tareas compartidas: Revisión de exámenes y tareas en Despacho Virtual	2,3	0%			
Tareas autónomas: Estudio y trabajo individual	31,8	0%			
Tareas autónomas: Estudio y trabajo en grupo	14,8	0%			
Tareas autónomas: Autoevaluaciones Campus Virtual	7,8	0%			
Tareas autónomas: Examen final presencial	4	100%			
METODOLOGIAS DOCENTES (añadir cuantas sean necesarias)					
Aprendizaje basado en problemas	x				
Aprendizaje orientado a proyectos	x				
Aprendizaje cooperativo	x				
Estudio de casos prácticos reales y laboratorios virtuales	x				
Método expositivo mediante sesiones presenciales virtuales	x				
Resolución de ejercicios					
SISTEMAS DE EVALUACIÓN (añadir los sistemas previstos)					
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA			
Examen final presencial	60%	60%			

Portafolio con todos los trabajos, problemas, actividades y proyectos propuestos y resueltos, según un guion predefinido por el profesor	30%	40%
Participación y análisis crítico de los seminarios propuestos	0%	10%

NIVEL 2: Gestión de Grandes Volúmenes de Datos

MATERIA	Gestión de Grandes Volúmenes de Datos				
MÓDULO	MÓDULO DE GESTIÓN DE DATOS				
CARÁCTER	OBLIGATORIA				
TOTAL ECTS / ASIGNATURAS	4,5	CURSO	1	SEMESTRE	1
Créditos teóricos	Créditos prácticos				
2	2,5				
Lengua en la que se imparte:					
CASTELLANO					
CONTENIDOS					
Bases de datos estructuradas y no estructuradas, repositorios, fuentes Open Data, mecanismos de acceso a información en cloud, el Big Data como proceso integral, técnicas de Data Stream.					
COMPETENCIAS					
GENERALES					
CG1, CG7					
ESPECIFICAS					
CE2, CE3, CE11, CE12					
ACTIVIDADES FORMATIVAS					
ACTIVIDAD FORMATIVA (añadir y/o modificar las actividades previstas)	HORAS	PRESENCIALIDAD (%)			
Tareas dirigidas: Lección magistral mediante sesiones presenciales virtuales en Aula Virtual	30,4	100%			
Tareas dirigidas: Seminarios Aula Virtual	5,6	50%			
Tareas dirigidas: Consultoría de datos	9	0%			
Tareas compartidas: Tutorías Despacho Virtual	6,8	30%			
Tareas compartidas: Mentoría personalizada	0	0%			
Tareas compartidas: Revisión de exámenes y tareas en Despacho Virtual	2,3	0%			
Tareas autónomas: Estudio y trabajo individual	31,8	0%			
Tareas autónomas: Estudio y trabajo en grupo	14,8	0%			
Tareas autónomas: Autoevaluaciones Campus Virtual	7,8	0%			
Tareas autónomas: Examen final presencial	4	100%			
METODOLOGIAS DOCENTES (añadir cuantas sean necesarias)					
Aprendizaje basado en problemas	x				
Aprendizaje orientado a proyectos					
Aprendizaje cooperativo	x				
Estudio de casos prácticos reales y laboratorios virtuales	x				

Método expositivo mediante sesiones presenciales virtuales	x		
Resolución de ejercicios			
SISTEMAS DE EVALUACIÓN (añadir los sistemas previstos)			
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA	
Examen final presencial	60%	60%	
Portafolio con todos los trabajos, problemas, actividades y proyectos propuestos y resueltos, según un guion predefinido por el profesor	30%	40%	
Participación y análisis crítico de los seminarios propuestos	0%	10%	

5.5. NIVEL 1: MÓDULO TRATAMIENTO DE DATOS

NIVEL 2: Técnicas Estadísticas para el Aprendizaje

MATERIA	Técnicas Estadísticas para el Aprendizaje				
MÓDULO	MÓDULO TRATAMIENTO DE DATOS				
CARÁCTER	OBLIGATORIA				
TOTAL ECTS / ASIGNATURAS	12	CURSO	1	SEMESTRE	1
Créditos teóricos	Créditos prácticos				
8	4				
Lengua en la que se imparte:					
CASTELLANO					
CONTENIDOS					
Probabilidad, Entropía, Preprocesamiento, Reducción de la dimensión, Técnicas de agrupamiento, Reglas de asociación, técnicas de clasificación, técnicas de predicción, Deep Learning, Tratamiento del sobreajuste de cualquier conjunto de datos incluidos los que evolucionan a lo largo del tiempo.					
COMPETENCIAS					
GENERALES					
CG1, CG3, CG5, CG7					
ESPECIFICAS					
CE2, CE5, CE6					
ACTIVIDADES FORMATIVAS					
ACTIVIDAD FORMATIVA (añadir y/o modificar las actividades previstas)	HORAS	PRESENCIALIDAD (%)			
Tareas dirigidas: Lección magistral mediante sesiones presenciales virtuales en Aula Virtual	81	100%			
Tareas dirigidas: Seminarios Aula Virtual	15	50%			
Tareas dirigidas: Consultoría de datos	24	0%			
Tareas compartidas: Tutorías Despacho Virtual	18	30%			
Tareas compartidas: Mentoría personalizada	0	0%			
Tareas compartidas: Revisión de exámenes y tareas en Despacho Virtual	6	0%			
Tareas autónomas: Estudio y trabajo individual	88	0%			
Tareas autónomas: Estudio y trabajo en grupo	43	0%			

Tareas autónomas: Autoevaluaciones Campus Virtual	21	0%
Tareas autónomas: Examen final presencial	4	100%
METODOLOGIAS DOCENTES (añadir cuantas sean necesarias)		
Aprendizaje basado en problemas		x
Aprendizaje orientado a proyectos		x
Aprendizaje cooperativo		x
Estudio de casos prácticos reales y laboratorios virtuales		x
Método expositivo mediante sesiones presenciales virtuales		x
Resolución de ejercicios		x
SISTEMAS DE EVALUACIÓN (añadir los sistemas previstos)		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Examen final presencial	60%	60%
Portafolio con todos los trabajos, problemas, actividades y proyectos propuestos y resueltos, según un guion predefinido por el profesor	30%	40%
Participación y análisis crítico de los seminarios propuestos	0%	10%

NIVEL 2: Álgebra Lineal Numérica para Ciencia de Datos

MATERIA	Álgebra Lineal Numérica para Ciencia de Datos				
MÓDULO	MÓDULO TRATAMIENTO DE DATOS				
CARÁCTER	OBLIGATORIA				
TOTAL ECTS / ASIGNATURAS	4,5	CURSO	1	SEMESTRE	1
Créditos teóricos	Créditos prácticos				
3	1,5				
Lengua en la que se imparte:					
CASTELLANO					
CONTENIDOS					
Cálculo matricial avanzado. Técnicas avanzadas de descomposición. Técnicas y algoritmos para el tratamiento de matrices de grandes dimensiones.					
COMPETENCIAS					
GENERALES					
CG1, CG4, CG7					
ESPECIFICAS					
CE13, CE14					
ACTIVIDADES FORMATIVAS					
ACTIVIDAD FORMATIVA (añadir y /o modificar las actividades previstas)	HORAS	PRESENCIALIDAD (%)			
Tareas dirigidas: Lección magistral mediante sesiones presenciales virtuales en Aula Virtual	30,4	100%			
Tareas dirigidas: Seminarios Aula Virtual	5,6	50%			
Tareas dirigidas: Consultoría de datos	9	0%			
Tareas compartidas: Tutorías Despacho Virtual	6,8	30%			
Tareas compartidas: Mentoría personalizada	0	0%			

Tareas compartidas: Revisión de exámenes y tareas en Despacho Virtual	2,3	0%
Tareas autónomas: Estudio y trabajo individual	31,8	0%
Tareas autónomas: Estudio y trabajo en grupo	14,8	0%
Tareas autónomas: Autoevaluaciones Campus Virtual	7,8	0%
Tareas autónomas: Examen final presencial	4	100%
METODOLOGIAS DOCENTES (añadir cuantas sean necesarias)		
Aprendizaje basado en problemas		x
Aprendizaje orientado a proyectos		
Aprendizaje cooperativo		x
Estudio de casos prácticos reales y laboratorios virtuales		
Método expositivo mediante sesiones presenciales virtuales		x
Resolución de ejercicios		x
SISTEMAS DE EVALUACIÓN (añadir los sistemas previstos)		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Examen final presencial	60%	60%
Portafolio con todos los trabajos, problemas, actividades y proyectos propuestos y resueltos, según un guion predefinido por el profesor	30%	40%
Participación y análisis crítico de los seminarios propuestos	0%	10%

5.5. NIVEL 1: MÓDULO TOMA DE DECISIONES

NIVEL 2: Inteligencia Artificial en Optimización

MATERIA	Inteligencia Artificial en Optimización				
MÓDULO	TOMA DE DECISIONES				
CARÁCTER	OBLIGATORIA				
TOTAL ECTS / ASIGNATURAS	3	CURSO	1	SEMESTRE	2
Créditos teóricos	Créditos prácticos				
2	1				
Lengua en la que se imparte:					
INGLÉS					
CONTENIDOS					
Algoritmos heurísticos, metaheurísticos y matheurísticos.					
COMPETENCIAS					
GENERALES					
CG1, CG3, CG4					
ESPECIFICAS					
CE9, CE11, CE15					
ACTIVIDADES FORMATIVAS					
ACTIVIDAD FORMATIVA (añadir y /o modificar las actividades previstas)	HORAS	PRESENCIALIDAD (%)			

Tareas dirigidas: Lección magistral mediante sesiones presenciales virtuales en Aula Virtual	20,3	100%
Tareas dirigidas: Seminarios Aula Virtual	3,7	50%
Tareas dirigidas: Consultoría de datos	5	0%
Tareas compartidas: Tutorías Despacho Virtual	3,5	30%
Tareas compartidas: Mentoría personalizada	0	0%
Tareas compartidas: Revisión de exámenes y tareas en Despacho Virtual	1,5	0%
Tareas autónomas: Estudio y trabajo individual	22,5	0%
Tareas autónomas: Estudio y trabajo en grupo	10	0%
Tareas autónomas: Autoevaluaciones Campus Virtual	4,5	0%
Tareas autónomas: Examen final presencial	4	100%
METODOLOGIAS DOCENTES (añadir cuantas sean necesarias)		
Aprendizaje basado en problemas		x
Aprendizaje orientado a proyectos		x
Aprendizaje cooperativo		x
Estudio de casos prácticos reales y laboratorios virtuales		x
Método expositivo mediante sesiones presenciales virtuales		x
Resolución de ejercicios		
SISTEMAS DE EVALUACIÓN (añadir los sistemas previstos)		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Examen final presencial	60%	60%
Portafolio con todos los trabajos, problemas, actividades y proyectos propuestos y resueltos, según un guion predefinido por el profesor	30%	40%
Participación y análisis crítico de los seminarios propuestos	0%	10%

NIVEL 2: Sistemas de Apoyo a la Decisión

MATERIA	Sistemas de Apoyo a la Decisión				
MÓDULO	MÓDULO TOMA DE DECISIONES				
CARÁCTER	OBLIGATORIA				
TOTAL ECTS / ASIGNATURAS	3	CURSO	1	SEMESTRE	1
Créditos teóricos	Créditos prácticos				
2	1				
Lengua en la que se imparte:					
INGLÉS					
CONTENIDOS					
Sistemas Model-Driven vs Sistemas Data-Driven, Partes de un DSS, Reglas de Clasificación como motor de los DSS, Mejorando la toma de decisiones					
COMPETENCIAS					
GENERALES					
CG1, CG3, CG7					
ESPECIFICAS					

C9, C11, C15		
ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA (añadir y /o modificar las actividades previstas)	HORAS	PRESENCIALIDAD (%)
Tareas dirigidas: Lección magistral mediante sesiones presenciales virtuales en Aula Virtual	20,3	100%
Tareas dirigidas: Seminarios Aula Virtual	3,7	50%
Tareas dirigidas: Consultoría de datos	5	0%
Tareas compartidas: Tutorías Despacho Virtual	3,5	30%
Tareas compartidas: Mentoría personalizada	0	0%
Tareas compartidas: Revisión de exámenes y tareas en Despacho Virtual	1,5	0%
Tareas autónomas: Estudio y trabajo individual	22,5	0%
Tareas autónomas: Estudio y trabajo en grupo	10	0%
Tareas autónomas: Autoevaluaciones Campus Virtual	4,5	0%
Tareas autónomas: Examen final presencial	4	100%
METODOLOGIAS DOCENTES (añadir cuantas sean necesarias)		
Aprendizaje basado en problemas		x
Aprendizaje orientado a proyectos		x
Aprendizaje cooperativo		x
Estudio de casos prácticos reales y laboratorios virtuales		x
Método expositivo mediante sesiones presenciales virtuales		x
Resolución de ejercicios		
SISTEMAS DE EVALUACIÓN (añadir los sistemas previstos)		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Examen final presencial	60%	60%
Portafolio con todos los trabajos, problemas, actividades y proyectos propuestos y resueltos, según un guion predefinido por el profesor	30%	40%
Participación y análisis crítico de los seminarios propuestos	0%	10%

5.5. NIVEL 1: MÓDULO OPTATIVIDAD

NIVEL 2: Análisis de Eficiencia y Productividad

MATERIA	Análisis de Eficiencia y Productividad				
MÓDULO	OPTATIVIDAD				
CARÁCTER	OPTATIVA				
TOTAL ECTS / ASIGNATURAS	3	CURSO	1	SEMESTRE	2
Créditos teóricos	Créditos prácticos				
2	1				
Lengua en la que se imparte:					
INGLÉS					
CONTENIDOS					

Estimación de fronteras a través de métodos data-driven, evaluación de la eficiencia, estimación del cambio en la productividad, Generación de Rankings y Benchmarking.		
COMPETENCIAS		
GENERALES		
CG1, CG3, CG5, CG7		
ESPECIFICAS		
CE4, CE11, CE15		
ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA (añadir y /o modificar las actividades previstas)	HORAS	PRESENCIALIDAD (%)
Tareas dirigidas: Lección magistral mediante sesiones presenciales virtuales en Aula Virtual	20,3	100%
Tareas dirigidas: Seminarios Aula Virtual	3,7	50%
Tareas dirigidas: Consultoría de datos	5	0%
Tareas compartidas: Tutorías Despacho Virtual	3,5	30%
Tareas compartidas: Mentoría personalizada	0	0%
Tareas compartidas: Revisión de exámenes y tareas en Despacho Virtual	1,5	0%
Tareas autónomas: Estudio y trabajo individual	22,5	0%
Tareas autónomas: Estudio y trabajo en grupo	10	0%
Tareas autónomas: Autoevaluaciones Campus Virtual	4,5	0%
Tareas autónomas: Examen final presencial	4	100%
METODOLOGIAS DOCENTES (añadir cuantas sean necesarias)		
Aprendizaje basado en problemas		x
Aprendizaje orientado a proyectos		x
Aprendizaje cooperativo		x
Estudio de casos prácticos reales y laboratorios virtuales		x
Método expositivo mediante sesiones presenciales virtuales		x
Resolución de ejercicios		x
SISTEMAS DE EVALUACIÓN (añadir los sistemas previstos)		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Examen final presencial	60%	60%
Portafolio con todos los trabajos, problemas, actividades y proyectos propuestos y resueltos, según un guion predefinido por el profesor	30%	40%
Participación y análisis crítico de los seminarios propuestos	0%	10%

NIVEL 2: Modelos de Decisión Multiagente

MATERIA	Modelos de Decisión Multiagente
MÓDULO	OPTATIVIDAD
CARÁCTER	OPTATIVA

TOTAL ECTS / ASIGNATURAS	3	CURSO	1	SEMESTRE	2
Créditos teóricos	Créditos prácticos				
2	1				
Lengua en la que se imparte:					
INGLÉS					
CONTENIDOS					
Modelos de decisión multiagente básicos. Modelos no cooperativos con estructuras secuenciales, y modelos con información incompleta. Modelos cooperativos con, y sin, utilidad transferible. Modelos del Aeropuerto, modelos de Bancarrota, y modelos de Votación y modelos de Atribución. Cooperación en modelos de Investigación Operativa.					
COMPETENCIAS					
GENERALES					
CG1, CG2, CG4.					
ESPECIFICAS					
CE11, CE14, CE15.					
ACTIVIDADES FORMATIVAS					
ACTIVIDAD FORMATIVA (añadir y /o modificar las actividades previstas)	HORAS	PRESENCIALIDAD (%)			
Tareas dirigidas: Lección magistral mediante sesiones presenciales virtuales en Aula Virtual	25,3	100%			
Tareas dirigidas: Seminarios Aula Virtual	3,7	50%			
Tareas dirigidas: Consultoría de datos	0	0%			
Tareas compartidas: Tutorías Despacho Virtual	3,5	30%			
Tareas compartidas: Mentoría personalizada	0	0%			
Tareas compartidas: Revisión de exámenes y tareas en Despacho Virtual	1,5	0%			
Tareas autónomas: Estudio y trabajo individual	22,5	0%			
Tareas autónomas: Estudio y trabajo en grupo	10	0%			
Tareas autónomas: Autoevaluaciones Campus Virtual	4,5	0%			
Tareas autónomas: Examen final presencial	4	100%			
METODOLOGIAS DOCENTES (añadir cuantas sean necesarias)					
Aprendizaje basado en problemas	x				
Aprendizaje orientado a proyectos	x				
Aprendizaje cooperativo	x				
Estudio de casos prácticos reales y laboratorios virtuales	x				
Método expositivo mediante sesiones presenciales virtuales	x				
Resolución de ejercicios	x				
SISTEMAS DE EVALUACIÓN (añadir los sistemas previstos)					
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA			
Examen final presencial	60%	60%			
Portafolio con todos los trabajos, problemas, actividades y proyectos propuestos y resueltos, según un guion predefinido por el profesor	30%	40%			
Participación y análisis crítico de los seminarios propuestos	0%	10%			

NIVEL 2: Técnicas Avanzadas de Optimización

MATERIA	Técnicas Avanzadas de Optimización					
MÓDULO	OPTATIVIDAD					
CARÁCTER	OPTATIVA					
TOTAL ECTS / ASIGNATURAS	3	CURSO	1	SEMESTRE	2	
Créditos teóricos	Créditos prácticos					
2	1					
Lengua en la que se imparte:						
INGLÉS						
CONTENIDOS						
Técnicas exactas de resolución basadas en la mejora de los modelos. Técnicas de descomposición para resolver modelos de optimización estructurados. Técnicas heurísticas y meta-heurísticas de resolución para problemas de optimización combinatoria.						
COMPETENCIAS						
GENERALES						
CG1, CG4, CG7						
ESPECÍFICAS						
CE11, CE14, CE15.						
ACTIVIDADES FORMATIVAS						
ACTIVIDAD FORMATIVA (añadir y /o modificar las actividades previstas)	HORAS		PRESENCIALIDAD (%)			
Tareas dirigidas: Lección magistral mediante sesiones presenciales virtuales en Aula Virtual	25,3		100%			
Tareas dirigidas: Seminarios Aula Virtual	3,7		50%			
Tareas dirigidas: Consultoría de datos	0		0%			
Tareas compartidas: Tutorías Despacho Virtual	3,5		30%			
Tareas compartidas: Mentoría personalizada	0		0%			
Tareas compartidas: Revisión de exámenes y tareas en Despacho Virtual	1,5		0%			
Tareas autónomas: Estudio y trabajo individual	22,5		0%			
Tareas autónomas: Estudio y trabajo en grupo	10		0%			
Tareas autónomas: Autoevaluaciones Campus Virtual	4,5		0%			
Tareas autónomas: Examen final presencial	4		100%			
METODOLOGÍAS DOCENTES (añadir cuantas sean necesarias)						
Aprendizaje basado en problemas	x					
Aprendizaje orientado a proyectos	x					
Aprendizaje cooperativo	x					
Estudio de casos prácticos reales y laboratorios virtuales	x					
Método expositivo mediante sesiones presenciales virtuales	x					
Resolución de ejercicios	x					
SISTEMAS DE EVALUACIÓN (añadir los sistemas previstos)						
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA		PONDERACIÓN MÁXIMA			
Examen final presencial	60%		60%			
Portafolio con todos los trabajos, problemas, actividades y proyectos	30%		40%			

propuestos y resueltos, según un guion predefinido por el profesor		
Participación y análisis crítico de los seminarios propuestos	0%	10%

NIVEL 2: Estadística Bayesiana

MATERIA	Estadística Bayesiana					
MÓDULO	OPTATIVIDAD					
CARÁCTER	OPTATIVA					
TOTAL ECTS / ASIGNATURAS	3	CURSO	1	SEMESTRE	2	
Créditos teóricos	Créditos prácticos					
2	1					
Lengua en la que se imparte:						
INGLÉS						
CONTENIDOS						
Probabilidad como medida de incertidumbre. Teorema de Bayes. Toma de decisiones basadas en probabilidad. Modelos básicos Bayesianos. Retroalimentación de información.						
COMPETENCIAS						
GENERALES						
CG1, CG3, CG6, CG7.						
ESPECIFICAS						
CE4, CE11, CE15.						
ACTIVIDADES FORMATIVAS						
ACTIVIDAD FORMATIVA (añadir y /o modificar las actividades previstas)	HORAS		PRESENCIALIDAD (%)			
Tareas dirigidas: Lección magistral mediante sesiones presenciales virtuales en Aula Virtual	20,3		100%			
Tareas dirigidas: Seminarios Aula Virtual	3,7		50%			
Tareas dirigidas: Consultoría de datos	5		0%			
Tareas compartidas: Tutorías Despacho Virtual	3,5		30%			
Tareas compartidas: Mentoría personalizada	0		0%			
Tareas compartidas: Revisión de exámenes y tareas en Despacho Virtual	1,5		0%			
Tareas autónomas: Estudio y trabajo individual	22,5		0%			
Tareas autónomas: Estudio y trabajo en grupo	10		0%			
Tareas autónomas: Autoevaluaciones Campus Virtual	4,5		0%			
Tareas autónomas: Examen final presencial	4		100%			
METODOLOGIAS DOCENTES (añadir cuantas sean necesarias)						
Aprendizaje basado en problemas	x					
Aprendizaje orientado a proyectos	x					
Aprendizaje cooperativo	x					
Estudio de casos prácticos reales y laboratorios virtuales	x					

Método expositivo mediante sesiones presenciales virtuales	x		
Resolución de ejercicios	x		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA	
Examen final presencial	60%	60%	
Portafolio con todos los trabajos, problemas, actividades y proyectos propuestos y resueltos, según un guion predefinido por el profesor	30%	40%	
Participación y análisis crítico de los seminarios propuestos	0%	10%	

NIVEL 2: Estimación en Áreas Pequeñas

MATERIA	Estimación en Áreas Pequeñas				
MÓDULO	OPTATIVIDAD				
CARÁCTER	OPTATIVA				
TOTAL ECTS / ASIGNATURAS	3	CURSO	1	SEMESTRE	2
Créditos teóricos	Créditos prácticos				
2	1				
Lengua en la que se imparte:					
INGLÉS					
CONTENIDOS					
Introducción a la estimación en áreas pequeñas. Estimación directa basada en el diseño muestral. Estimación indirecta basada en el diseño muestral. Teoría de la predicción. Modelos lineales. Modelos lineales mixtos. Modelo de regresión con errores anidados. EBLUPs bajo el modelo de regresión con errores anidados. Error cuadrático medio del EBLUP. EBPs bajo el modelo de regresión con errores anidados. EBPs bajo el modelo de unidad mixto de regresión logística. Predicción bajo el modelo de área Fay-Herriot. Predicción bajo modelos de área, lineales, mixtos y temporales.					
COMPETENCIAS					
GENERALES					
CG1, CG3, CG5, CG7.					
ESPECIFICAS					
CE4, CE5, CE6.					
ACTIVIDADES FORMATIVAS					
ACTIVIDAD FORMATIVA (añadir y /o modificar las actividades previstas)	HORAS	PRESENCIALIDAD (%)			
Tareas dirigidas: Lección magistral mediante sesiones presenciales virtuales en Aula Virtual	20,3	100%			
Tareas dirigidas: Seminarios Aula Virtual	3,7	50%			
Tareas dirigidas: Consultoría de datos	5	0%			
Tareas compartidas: Tutorías Despacho Virtual	3,5	30%			
Tareas compartidas: Mentoría personalizada	0	0%			
Tareas compartidas: Revisión de exámenes y tareas en Despacho Virtual	1,5	0%			
Tareas autónomas: Estudio y trabajo individual	22,5	0%			
Tareas autónomas: Estudio y trabajo en grupo	10	0%			

Tareas autónomas: Autoevaluaciones Campus Virtual	4,5	0%
Tareas autónomas: Examen final presencial	4	100%
METODOLOGIAS DOCENTES (añadir cuantas sean necesarias)		
Aprendizaje basado en problemas		x
Aprendizaje orientado a proyectos		x
Aprendizaje cooperativo		x
Estudio de casos prácticos reales y laboratorios virtuales		x
Método expositivo mediante sesiones presenciales virtuales		x
Resolución de ejercicios		x
SISTEMAS DE EVALUACIÓN (añadir los sistemas previstos)		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Examen final presencial	60%	60%
Portafolio con todos los trabajos, problemas, actividades y proyectos propuestos y resueltos, según un guion predefinido por el profesor	30%	40%
Participación y análisis crítico de los seminarios propuestos	0%	10%

NIVEL 2: Modelización Matemática Avanzada

MATERIA	Modelización Matemática Avanzada				
MÓDULO	OPTATIVIDAD				
CARÁCTER	OPTATIVA				
TOTAL ECTS / ASIGNATURAS	3	CURSO	1	SEMESTRE	2
Créditos teóricos	Créditos prácticos				
2	1				
Lengua en la que se imparte:					
INGLÉS					
CONTENIDOS					
Análisis no-lineal de series temporales: Dinámica no-lineal; análisis de series temporales; invariantes, modelización y predicción; acoplamiento y sincronización en sistemas no-lineales. Sistemas dinámicos en dimensión infinita: Comportamiento asintótico; atractor global, ecuaciones en derivadas parciales; ecuaciones de Navier-Stokes; ecuaciones de reacción-difusión. Modelos matemáticos de segmentación de imágenes: Modelos de segmentación de imágenes basados en contornos activos; modelos de segmentación de imágenes basados en regiones; procesamiento y segmentación de imágenes con Python.					
COMPETENCIAS					
GENERALES					
CG1,CG2, CG4 y CG6.					
ESPECIFICAS					
CE14					
ACTIVIDADES FORMATIVAS					
ACTIVIDAD FORMATIVA (añadir y /o modificar las actividades previstas)	HORAS	PRESENCIALIDAD (%)			
Tareas dirigidas: Lección magistral mediante sesiones presenciales virtuales en Aula Virtual	25,3	100%			
Tareas dirigidas: Seminarios Aula Virtual	3,7	50%			
Tareas dirigidas: Consultoría de datos	0	0%			

Tareas compartidas: Tutorías Despacho Virtual	3,5	30%
Tareas compartidas: Mentoría personalizada	0	0%
Tareas compartidas: Revisión de exámenes y tareas en Despacho Virtual	1,5	0%
Tareas autónomas: Estudio y trabajo individual	22,5	0%
Tareas autónomas: Estudio y trabajo en grupo	10	0%
Tareas autónomas: Autoevaluaciones Campus Virtual	4,5	0%
Tareas autónomas: Examen final presencial	4	100%
METODOLOGIAS DOCENTES (añadir cuantas sean necesarias)		
Aprendizaje basado en problemas		x
Aprendizaje orientado a proyectos		x
Aprendizaje cooperativo		x
Estudio de casos prácticos reales y laboratorios virtuales		x
Método expositivo mediante sesiones presenciales virtuales		x
Resolución de ejercicios		x
SISTEMAS DE EVALUACIÓN (añadir los sistemas previstos)		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Examen final presencial	60%	60%
Portafolio con todos los trabajos, problemas, actividades y proyectos propuestos y resueltos, según un guion predefinido por el profesor	30%	40%
Participación y análisis crítico de los seminarios propuestos	0%	10%

NIVEL 2: Programación Matemática

MATERIA	Programación Matemática				
MÓDULO	OPTATIVIDAD				
CARÁCTER	OPTATIVA				
TOTAL ECTS / ASIGNATURAS	3	CURSO	1	SEMESTRE	2
Créditos teóricos	Créditos prácticos				
2	1				
Lengua en la que se imparte:					
INGLÉS					
CONTENIDOS					
Herramientas básicas del análisis convexo. Condiciones de Optimalidad. Estabilidad cualitativa en optimización lineal: semicontinuidad inferior. Estabilidad cuantitativa en optimización lineal: distancia al mal planteamiento y módulo Lipschitz.					
COMPETENCIAS					
GENERALES					
CG1, CG3, CG4.					
ESPECIFICAS					
CE9, CE14, CE15.					
ACTIVIDADES FORMATIVAS					
ACTIVIDAD FORMATIVA (añadir y /o modificar las actividades previstas)	HORAS		PRESENCIALIDAD (%)		

Tareas dirigidas: Lección magistral mediante sesiones presenciales virtuales en Aula Virtual	25,3	100%
Tareas dirigidas: Seminarios Aula Virtual	3,7	50%
Tareas dirigidas: Consultoría de datos	0	0%
Tareas compartidas: Tutorías Despacho Virtual	3,5	30%
Tareas compartidas: Mentoría personalizada	0	0%
Tareas compartidas: Revisión de exámenes y tareas en Despacho Virtual	1,5	0%
Tareas autónomas: Estudio y trabajo individual	22,5	0%
Tareas autónomas: Estudio y trabajo en grupo	10	0%
Tareas autónomas: Autoevaluaciones Campus Virtual	4,5	0%
Tareas autónomas: Examen final presencial	4	100%
METODOLOGIAS DOCENTES (añadir cuantas sean necesarias)		
Aprendizaje basado en problemas		x
Aprendizaje orientado a proyectos		x
Aprendizaje cooperativo		x
Estudio de casos prácticos reales y laboratorios virtuales		
Método expositivo mediante sesiones presenciales virtuales		x
Resolución de ejercicios		x
SISTEMAS DE EVALUACIÓN (añadir los sistemas previstos)		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Examen final presencial	60%	60%
Portafolio con todos los trabajos, problemas, actividades y proyectos propuestos y resueltos, según un guion predefinido por el profesor	30%	40%
Participación y análisis crítico de los seminarios propuestos	0%	10%

NIVEL 2: Internet de las Cosas

MATERIA	Internet de las Cosas				
MÓDULO	OPTATIVIDAD				
CARÁCTER	OPTATIVA				
TOTAL ECTS / ASIGNATURAS	3	CURSO	1	SEMESTRE	2
Créditos teóricos	Créditos prácticos				
2	1				
Lengua en la que se imparte:					
INGLÉS					
CONTENIDOS					
Introducción y evolución histórica, Tecnologías y funcionamiento, Herramientas y plataformas, Sistemas para adquisición y gestión de datos. Cloud computing.					
COMPETENCIAS					
GENERALES					
CG2, CG4, CG6, CG7.					
ESPECIFICAS					

CE12.		
ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA (añadir y /o modificar las actividades previstas)	HORAS	PRESENCIALIDAD (%)
Tareas dirigidas: Lección magistral mediante sesiones presenciales virtuales en Aula Virtual	20,3	100%
Tareas dirigidas: Seminarios Aula Virtual	3,7	50%
Tareas dirigidas: Consultoría de datos	5	0%
Tareas compartidas: Tutorías Despacho Virtual	3,5	30%
Tareas compartidas: Mentoría personalizada	0	0%
Tareas compartidas: Revisión de exámenes y tareas en Despacho Virtual	1,5	0%
Tareas autónomas: Estudio y trabajo individual	22,5	0%
Tareas autónomas: Estudio y trabajo en grupo	10	0%
Tareas autónomas: Autoevaluaciones Campus Virtual	4,5	0%
Tareas autónomas: Examen final presencial	4	100%
METODOLOGIAS DOCENTES (añadir cuantas sean necesarias)		
Aprendizaje basado en problemas		
Aprendizaje orientado a proyectos		x
Aprendizaje cooperativo		x
Estudio de casos prácticos reales y laboratorios virtuales		x
Método expositivo mediante sesiones presenciales virtuales		x
Resolución de ejercicios		
SISTEMAS DE EVALUACIÓN (añadir los sistemas previstos)		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Examen final presencial	60%	60%
Portafolio con todos los trabajos, problemas, actividades y proyectos propuestos y resueltos, según un guion predefinido por el profesor	30%	40%
Participación y análisis crítico de los seminarios propuestos	0%	10%

NIVEL 2: Metodología Científica

MATERIA	Metodología Científica				
MÓDULO	OPTATIVIDAD				
CARÁCTER	OPTATIVA				
TOTAL ECTS / ASIGNATURAS	6	CURSO	1	SEMESTRE	2
Créditos teóricos	Créditos prácticos				
4	2				
Lengua en la que se imparte:					
INGLÉS					
CONTENIDOS					

Características fundamentales del proceso de producción y difusión científica. Sistemas de recuperación de la información. Evaluación de los trabajos de investigación. La medición de la calidad de la actividad científica. Ética en la actividad investigadora. Financiación de la investigación. Preparación de proyectos de investigación. Carrera profesional investigadora.

COMPETENCIAS		
GENERALES		
CG2, CG5.		
ESPECIFICAS		
CE8		
ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA (añadir y /o modificar las actividades previstas)	HORAS	PRESENCIALIDAD (%)
Tareas dirigidas: Lección magistral mediante sesiones presenciales virtuales en Aula Virtual	50,5	100%
Tareas dirigidas: Seminarios Aula Virtual	7,5	50%
Tareas dirigidas: Consultoría de datos	0	0%
Tareas compartidas: Tutorías Despacho Virtual	9	30%
Tareas compartidas: Mentoría personalizada	0	0%
Tareas compartidas: Revisión de exámenes y tareas en Despacho Virtual	3	0%
Tareas autónomas: Estudio y trabajo individual	43	0%
Tareas autónomas: Estudio y trabajo en grupo	22,5	0%
Tareas autónomas: Autoevaluaciones Campus Virtual	10,5	0%
Tareas autónomas: Examen final presencial	4	100%
METODOLOGIAS DOCENTES (añadir cuantas sean necesarias)		
Aprendizaje basado en problemas		
Aprendizaje orientado a proyectos		x
Aprendizaje cooperativo		x
Estudio de casos prácticos reales y laboratorios virtuales		x
Método expositivo mediante sesiones presenciales virtuales		x
Resolución de ejercicios		
SISTEMAS DE EVALUACIÓN (añadir los sistemas previstos)		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Examen final presencial	60%	60%
Portafolio con todos los trabajos, problemas, actividades y proyectos propuestos y resueltos, según un guion predefinido por el profesor	30%	40%
Participación y análisis crítico de los seminarios propuestos	0%	10%

5.5. NIVEL 1: MÓDULO TRABAJO FIN DE MÁSTER

NIVEL 2: Trabajo fin de Máster

MATERIA	Trabajo fin de Máster				
MÓDULO	TRABAJO FIN DE MÁSTER				
CARÁCTER	OBLIGATORIA				
TOTAL ECTS / ASIGNATURAS	9	CURSO	1	SEMESTRE	2

Créditos teóricos		Créditos prácticos	
0		9	
Lengua en la que se imparte:			
INGLÉS			
CONTENIDOS			
El TFM tiene como objetivo principal el análisis, diseño, implementación y validación de un proyecto, realizado de forma individual, relacionado con la Ciencia de los datos y en el que se enfatizan algunas de las competencias adquiridas. El proyecto debe integrar en cualquier caso componentes de innovación que vayan más allá del mero desarrollo de una aplicación, servicio o línea de negocio estándares. El TFM debe promover la aportación de valor añadido por parte del estudiante en proyectos innovadores, y su relación directa con el mercado de trabajo o con algún aspecto puntero de investigación.			
COMPETENCIAS			
GENERALES			
CG1, CG2, CG3, CG4, CG6.			
ESPECIFICAS			
CE10			
ACTIVIDADES FORMATIVAS			
ACTIVIDAD FORMATIVA (añadir y /o modificar las actividades previstas)		HORAS	PRESENCIALIDAD (%)
Tareas dirigidas: Lección magistral mediante sesiones presenciales virtuales en Aula Virtual		0	0%
Tareas dirigidas: Seminarios Aula Virtual		0	0%
Tareas dirigidas: Consultoría de datos		90	100%
Tareas compartidas: Tutorías Despacho Virtual		19	50%
Tareas compartidas: Mentoría personalizada		45	50%
Tareas compartidas: Revisión de exámenes y tareas en Despacho Virtual		0	0%
Tareas autónomas: Estudio y trabajo individual		70	0%
Tareas autónomas: Estudio y trabajo en grupo		0	0%
Tareas autónomas: Autoevaluaciones Campus Virtual		0	0%
Tareas autónomas: Examen presencial (Defensa TFM)		1	100%
METODOLOGIAS DOCENTES (añadir cuantas sean necesarias)			
Aprendizaje basado en problemas			
Aprendizaje orientado a proyectos			x
Aprendizaje cooperativo			
Estudio de casos prácticos reales y laboratorios virtuales			x
Método expositivo mediante sesiones presenciales virtuales			
Resolución de ejercicios			
SISTEMAS DE EVALUACIÓN (añadir los sistemas previstos)			
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA	
Realización del proyecto: resolución de caso práctico e informe.	40%	60%	
Presentación del proyecto ante un tribunal	40%	60%	

6.1 Personal académico disponible

En la Universidad Miguel Hernández de Elche, el equipo docente que está a disposición del Máster está compuesto por unos 30 docentes, todos ellos doctores y pertenecientes al Departamento de Estadística Matemáticas e Informática de la UMH. De esos 30 docentes, la mitad aproximadamente pertenecen al área de Estadística e Investigación Operativa, un cuarto al área de Sistemas y Lenguajes Informáticos y un cuarto al área de Matemática Aplicada. El responsable de cada una de las materias propuestas será alguno de los profesores del equipo docente descrito. Además, se contará con la participación de profesionales externos, fundamentalmente del mundo de la empresa privada, para la impartición de seminarios y conferencias que aportarán un grado adicional de acercamiento a la realidad empresarial y a las necesidades del mercado en ciencia de datos.

Todo el personal académico de las áreas de conocimiento mencionadas está parcialmente disponible para impartir docencia en este Máster. Cuantitativamente este personal resulta suficiente para cubrir las necesidades docentes del nuevo título. En la tabla siguiente se detalla el porcentaje de docentes por categorías que estarían disponibles para esta titulación, el número acumulado de sexenios de investigación, de quinquenios docentes, el porcentaje de doctores y el porcentaje de dedicación al Máster.

Todo el profesorado involucrado en el Máster se encuentra adscrito al Centro de Investigación Operativa (CIO), que es uno de los catorce institutos universitarios de investigación en matemáticas de España. El CIO se crea en el año 2005 con el objetivo de apoyar el desarrollo y la práctica de la investigación en Estadística, Matemática Aplicada, Optimización y las Tecnologías de la Información, tal como se recoge en su memoria de creación. El CIO está formado por más de cuarenta investigadores e investigadoras de la Universidad Miguel Hernández de Elche, todos ellos doctores y expertos en disciplinas como la estadística, las matemáticas y la informática, conformando un grupo interdisciplinar cualificado capaz de abordar diferentes problemáticas actuales del mundo académico y empresarial. Entre sus objetivos prioritarios se encuentra: la investigación, tanto básica como aplicada, que realizan sus investigadores; la transferencia de conocimiento y de tecnología a la Sociedad, buscando siempre la mejora de la calidad, la eficiencia y la productividad tanto en instituciones públicas como en empresas privadas; y, finalmente, impulsar la formación de postgrado (cursos de perfeccionamiento, másteres y programas de doctorado). En el CIO se imparten, en concreto, dos programas de doctorado: el programa EOMA (Doctorado en Estadística, Optimización y Matemática Aplicada) y el programa DEcIDE (Doctorado en Economía Interuniversitario). Especialmente el programa EOMA podría ser la continuación perfecta de los alumnos/as de este Máster que deseen ampliar sus estudios a través de un programa de doctorado.

En el CIO se han realizado y realizan informes técnicos y servicios de consultoría a empresas e instituciones públicas sobre la aplicación y desarrollo de metodologías dentro del ámbito de la estadística, la Ciencia de Datos y el *machine learning*. La adecuación del profesorado propuesto al ámbito de conocimiento del Máster es inmediata; dado que se trata de profesores especialistas en áreas de conocimiento directamente relacionadas con la Ciencia de Datos; como la estadística, la optimización, la informática y las matemáticas, que imparten docencia en varias titulaciones relacionadas con este ámbito en la UMH, de forma singular en el Grado en Estadística Empresarial y el Grado en Ingeniería Informática en Tecnologías de la Información. El número de sexenios de investigación promedio por docente participante en este Máster es ligeramente superior a 2, mientras que el número promedio de quinquenios docentes es superior a 3,5. Es también importante destacar que todos los docentes participantes en el Máster son doctores especialistas en las materias propuestas en este título de Máster. Actualmente, los investigadores/as del CIO participan en un total de 6 proyectos del Plan Nacional de la Agencia Estatal de Investigación en las áreas de Matemáticas e Informática.

CATEGORÍA ACADÉMICA Universidad Miguel Hernández	Sexenios de Investigación	Quinquenios Docentes	% Profesores según su categoría	Doctores%	% dedicación al Máster
Catedrático de Universidad	26	40	25,8	100	25
Profesor Titular de Universidad	35	62	58,06	100	55
Profesor Contratado Doctor	2	6	9,67	100	15
Profesor Colaborador	0	3	3,22	100	2,5
Profesor Ayudante Doctor	1	1	3,22	100	2,5

6.2 Otros Recursos Humanos

No resulta necesario disponer de otros recursos humanos.

7 RECURSOS MATERIALES Y PERSONAL DE ADMINISTRACIÓN Y SERVICIOS

El Máster Universitario en Estadística Computacional y Ciencia de Datos para la Toma de Decisiones se adscribe al Instituto Universitario de Investigación “Centro de Investigación Operativa” (CIO), uno de los 14 institutos universitarios de investigación en matemáticas de España y perteneciente a RedIUM (<http://www.redium.es/>), con sede física en el Edificio Torretamarit del Campus de Elche de la Universidad Miguel Hernández.

Todos los espacios e infraestructuras disponibles en la Universidad, así como las integradas en el Instituto CIO, cumplen con los criterios de accesibilidad universal y diseño para todos, contando con los requerimientos estándar y en particular con rampas de acceso, ascensores, puertas de ancho especial, revisados y en funcionamiento óptimo garantizado por el Servicio de Infraestructuras y por el Servicio de Riesgos Laborales de la UMH. Los mecanismos de estos servicios para realizar y garantizar la revisión y el mantenimiento de las infraestructuras están descritas en su web <http://prevencion.umh.es/> y/o son notificados por los usuarios a través de un sistema informatizado de incidencias en el Centro de Atención al Usuario (CAU) en su web <http://cau.umh.es>, que es atendido y resuelto habitualmente en menos de 48 horas.

En el Edificio Torretamarit se sitúan los despachos de los investigadores del Instituto CIO, así como las siguientes instalaciones:

- Sala de personal investigador en formación, con diez puestos de trabajo con equipamiento informático y acceso a internet.
- Tres despachos para profesores visitantes.
- Sala de reuniones, hemeroteca y biblioteca, equipada con fotocopiadora, escáner, fax y teléfono. Además, allí se dispone de una zona para llevar a cabo reuniones de trabajo colaborativo con capacidad para unas 20 personas.
- Dos aulas de teoría dotadas con medios audiovisuales y con capacidad para unas 40 personas cada una de ellas, equipadas con una separación móvil que permite generar un único espacio compartido con capacidad para unas 80 personas.
- Laboratorio de computación: con un total de 16 puestos de trabajo con equipamiento informático y acceso a internet. En dicho laboratorio se pueden impartir cursos de formación en los que es

necesario el equipo informático, pues dispone de equipamiento multimedia y wi-fi para la docencia.

- Sala de Seminarios, orientada a impartir los seminarios del Máster por parte de expertos externos y profesionales. Tiene una capacidad para 30 personas y está dotada con equipamiento multimedia y wi-fi para la docencia.
- Thinking Lab: Con capacidad para unas 10 personas y equipamiento multimedia y wi-fi para la docencia.
- Sala de servidores: Donde se ubican los equipos informáticos que hacen de servidor para los diferentes equipos de investigación.
- Desde todos los puestos de trabajo del CIO se tiene acceso a los recursos bibliográficos y bases de datos que ofrece la UMH a la comunidad universitaria, que son una herramienta indispensable para el tipo de investigación que se realiza en el programa de doctorado.

Los/las alumnos/as del Máster podrán hacer uso de las instalaciones del Instituto CIO y la UMH. Ésta dispone de aulas informáticas, mantenidas por el Servicio de Infraestructura Informática de la Universidad, a disposición del alumnado, con el hardware necesario y la posibilidad de instalar el software específico (con la ayuda del Servicio de Innovación y Planificación Tecnológica y el Servicio de Infraestructura Informática de la UMH).

El software y lenguajes de programación a utilizar durante el Máster (aunque pueden sufrir variaciones y actualizaciones a lo largo del tiempo) son fundamentalmente de carácter libre: Javascript, HTML5, CSS3, JQuery, Node.js, Adobe PhoneGap, Ruby on Rails, Python, MongoDB, R Studio, GitHub, Apache Hadoop MapReduce.

En cuanto a la revisión y mantenimiento de los ordenadores en las aulas de informática, el Servicio de Infraestructura Informática es el responsable de los mismos, e igualmente realiza revisiones periódicas y resuelve con celeridad las incidencias que se producen a través del CAU (Centro de Atención al Usuario de la UMH).

Tanto el software como el hardware a utilizar en los servidores serán sufragados por la Universidad previamente al inicio del Máster, así como actualizados o sustituidos por otros cuando sea necesario.

Por último, la revisión y mantenimiento de los servidores (hardware) en que esté instalado el software específico del Máster será responsabilidad del Servicio de Innovación y Planificación Tecnológica que, igualmente realiza revisiones periódicas y resuelve con celeridad las incidencias que se producen y notifican.

Además, se dispone de personal de administración y servicios adscrito al Instituto CIO, formado por un gestor administrativo y un técnico informático, que se encargan de dar apoyo a las tareas de investigación que se desarrollan en el CIO.

Finalmente, es importante resaltar que el Instituto CIO está perfectamente situado dentro de una de las principales zonas nuevas de la ciudad de Elche, con paradas de autobuses y cercanías Renfe en sus alrededores y a no más de cinco minutos de distancia de las mismas. Al estar integrada en la ciudad, cuenta a su alrededor con todo tipo de servicios, tiendas, librerías o restaurantes, sin contar con los propios restaurantes del campus universitario, que disponen de menús a precios muy reducidos y servicios de catering.

8.1 Estimación de valores cuantitativos del Plan de Estudios

Tasa de Graduación 70%

Tasa de Abandono 15%

Tasa de Eficiencia 80%

Los resultados académicos del Máster se establecen, en parte, en función de los valores que tomen los indicadores que se detallan a continuación.

Tasa de graduación: porcentaje de estudiantes que finalizan la enseñanza en el tiempo previsto en el plan de estudios o en un año más en relación a su cohorte de entrada.

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 X y que no se han graduado ese año académico X, ni matriculado en los dos años académicos siguientes.

Tasa de eficiencia: relación porcentual entre el número total de créditos teóricos del plan de estudios y el número total de créditos en los que han tenido que matricularse a lo largo de sus estudios el conjunto de estudiantes graduados en un determinado curso académico.

Los valores propuestos en esta memoria se encuentran alineados con los valores sugeridos en otras memorias de verificación de titulaciones de máster en Ciencias e Ingeniería en el contexto local de la Universidad Miguel Hernández de Elche.

8.2 Procedimiento general valoración progreso y resultados de aprendizaje

En la evaluación se valoran tanto los resultados como los procesos de enseñanza-aprendizaje. La evaluación clarifica los criterios e instrumentos que se utilizarán y su posterior calificación; y es un elemento importantísimo para asegurar el progreso y los resultados en el aprendizaje de los/as estudiantes.

La Universidad Miguel Hernández de Elche ha diseñado un Manual de Apoyo a la Elaboración de las Guías Docentes. La guía docente, disponible en web para cada asignatura, sirve como instrumento de ayuda para que los/as profesores/as a planifiquen de modo reflexivo las asignaturas y los/as estudiantes estén informados desde el inicio del curso sobre cómo se va a llevar a cabo la asignatura, para qué los va a capacitar y cómo se les va a evaluar. En el apartado tercero punto ocho (3.8 del Manual de Apoyo) se pueden encontrar los siguientes criterios y directrices para asegurar una evaluación de calidad:

Entre los aspectos destacados en los criterios y directrices para la garantía de la calidad en el Espacio Europeo de Educación Superior, desarrollados por la ENQA (European Association for Quality Assurance in Higher Education) para garantizar la calidad de las universidades, se resalta el siguiente criterio: Los/Las estudiantes deben ser evaluados utilizando criterios, normativas y procedimientos que se hayan publicado y que se apliquen de manera coherente. Y, para ello, las directrices para los procedimientos de evaluación son:

- Ser diseñados para medir la consecución de los resultados de aprendizaje esperados y otros objetivos del programa.
- Ser apropiados para sus fines, ya sean de diagnóstico, formativos o aditivos.
- Incluir criterios de calificación claros y publicados.
- Ser llevados a cabo por personas que comprenden el papel de la evaluación en la progresión de los/las estudiantes hacia la adquisición de los conocimientos y habilidades asociadas al título académico que aspiran obtener.
- No depender, siempre que sea posible, del juicio de un solo examinador/a.
- Tener en cuenta todas las posibles consecuencias de las normativas sobre exámenes.
- Incluir normas claras que contemplen las ausencias, enfermedades u otras circunstancias de los/las estudiantes.

- Asegurar que las evaluaciones se realizan de acuerdo con los procedimientos establecidos por la institución.
- Estar sujetos a las inspecciones administrativas de verificación para asegurar el correcto cumplimiento de los procedimientos.

El procedimiento general para valorar el progreso y resultados de aprendizaje se recoge en la normativa de progreso y permanencia de los/as estudiantes de la UMH aprobada por el Consejo de Gobierno de la Universidad en fecha de 27 de abril de 2015: <https://estudios.umh.es/files/2015/06/Normativa-permanencia-DOCV.pdf>

9 SISTEMA DE GARANTÍA DE CALIDAD

Todos los títulos de grado, Máster y doctorado de la UMH siguen un Sistema de Garantía de Calidad. El Espacio Europeo de Educación Superior y los nuevos cambios introducidos en la normativa española, como el Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales y posterior modificaciones (RD 861 de 2010) sientan las bases de los sistemas de Garantía de la Calidad haciendo que sean parte de los nuevos planes de estudios, y tal como se indica en el Real Decreto siendo el fundamento para que la nueva organización de las enseñanzas funcione eficientemente y para crear la confianza sobre la que descansa el proceso de acreditación de títulos.

<http://calidad.umh.es/evaluacion-certificaciones/sistema-de-garantia-interna-de-calidad-en-los-centros-audit/>

10 CALENDARIO DE IMPLANTACIÓN

Curso 2020-2021.