



Seguimiento de títulos oficiales

Escuela Politécnica Superior
Máster Universitario en Ciencia de Datos

9. Sistema de Garantía Interna de Calidad

Informe anual de seguimiento
2020-21

excelencia Campos Internacionales UAM
CSIC

Contenido

1. Objeto.....	3
2. Alcance.....	3
3. Seguimiento del plan de mejora en informes previos	3
4. Resumen de actividades realizadas.....	3
5. Análisis cuantitativo y cualitativo de la evolución de los indicadores asociados al seguimiento del título	5
5.1. Acceso y admisión de estudiantes	5
5.2. Desarrollo del programa formativo.....	6
5.3. Movilidad	6
5.4. Prácticas externas no-curriculares	6
5.5. Rendimiento académico.....	7
5.6. Abandono.....	11
5.7. Inserción laboral	11
5.8. Satisfacción.....	11
5.9. Difusión y comunicación del máster	13
5.10. Recursos materiales y servicios	14
5.11. Recursos humanos.....	14
6. Identificación de puntos fuertes y áreas de mejora.....	14
6.1. Puntos fuertes.....	14
6.2. Áreas de mejora	15
7. Conclusiones	16

Elaborado por: Coordinador del Máster Universitario en Ciencia de Datos Fecha: 23/01/2023	Revisado por: Comisión de Coordinación y Seguimiento del Máster Universitario en Ciencia de Datos Fecha: 27/01/2023	Aprobado por: Junta de Centro de la Escuela Politécnica Superior Fecha: 08/02/2023
--	--	---



1. Objeto

El objeto de este documento es realizar un análisis y valoración del desarrollo y evolución de los estudios que dan origen al título de Máster Universitario en Ciencia de Datos, y extraer conclusiones a partir de las cuales se elaborará un plan de mejora orientado a subsanar las posibles deficiencias encontradas y a lograr los objetivos propuestos con estos estudios.

2. Alcance

Este documento contempla:

- El análisis cuantitativo y cualitativo de la evolución de los indicadores asociados al seguimiento del título.
- La identificación de los puntos fuertes y áreas de mejora.

3. Seguimiento del plan de mejora en informes previos

Este es el primer informe anual de seguimiento interno del Máster Universitario en Ciencia de Datos de la Escuela Politécnica Superior de la UAM (curso académico 2020-21). Al tratarse del primer informe de seguimiento, no procede realizar el seguimiento de las acciones de mejora propuestas en anteriores informes.

Hay que tener en cuenta que este curso 2020-21 se vio afectado de manera significativa por la pandemia de COVID-19. Se tomaron medidas como limitar las horas presenciales en grado a una fracción, medidas especiales de limpieza e higiene en las aulas, uso obligatorio de mascarillas, y se estableció una distancia mínima entre los alumnos en el aula. Esto tuvo un impacto mayor en grado que en máster debido al tamaño de los grupos. Concretamente, todas las sesiones del máster fueron presenciales. Todas las medidas anteriores limitaron cualquier actividad que requiriera interacción directa entre los alumnos, lo que pudo tener impacto en metodologías como la clase invertida o el trabajo colaborativo, tuvieron que ser reformuladas. En definitiva, gracias a las medidas tomadas, el curso 2020-21 pudo desarrollarse con relativa normalidad, pero aun así, el impacto de la pandemia en el desarrollo del curso fue notable.

4. Resumen de actividades realizadas

- Se ha realizado el proceso de admisión en dos etapas tras terminar el primer periodo de solicitudes (21 enero a 17 mayo de 2020) y el segundo periodo de solicitudes (29 julio a 3 septiembre de 2020).
- Se ha hecho difusión y promoción del máster en la Jornada de Posgrado de la EPS, en esta ocasión de manera híbrida presencial/online debido a las limitaciones en



la presencialidad. Además, se cuenta con pantallas informativas y folletos que están permanentemente disponibles para los interesados en la ventanilla de la [Oficina de Relaciones Internacionales](#) (ORI) en la EPS.

- Todos los coordinadores de las asignaturas del Máster en Ciencia de Datos, así como la CCST, han participado en la creación de guías docentes siguiendo un formato común. En este curso académico, el equipo de dirección de la EPS facilitó un documento-manual de elaboración de las guías docentes. Dicho manual describe las secciones de la guía docente incluía normativa y ejemplos útiles para corregir y homogeneizar estas guías. Gracias a este trabajo y a la colaboración de los profesores, se homogeneizaron los criterios y actividades para el cómputo de las horas presenciales.
- Reuniones con estudiantes, delegados y coordinadores de asignaturas para analizar el funcionamiento del máster, conocer más acerca de la satisfacción de los estudiantes y detectar acciones de mejora para el curso 2021-22.
- Realización y análisis de encuestas internas de calidad docente.
- Tutela de estudiantes. Este máster no requiere el aval previo de un tutor académico para la admisión del estudiante. El Coordinador de la Titulación mantiene un seguimiento de los problemas o necesidades de los estudiantes a través de los representantes de los mismos, ya sea directamente, o bien en la Comisión Académica del título. Por último, cuando el estudiante comienza su Trabajo Fin de Máster (TFM) se le asigna un profesor encargado de la dirección de dicho trabajo, y por ende de todo aquello relacionado con la finalización del Título. El director del TFM, por lo general, es de mutuo acuerdo entre el estudiante y el profesor. No existen casos en los que es necesario realizar una búsqueda de tutor de TFM por parte del coordinador del máster. Esto es un indicativo de que existe una comunicación fluida entre los estudiantes y los profesores de la titulación.
- Ayudas de matrícula para estudiantes del máster. Además de las Becas convocadas por distintos organismos oficiales, la Universidad Autónoma de Madrid convoca distintas Becas y Ayudas del Fondo Social con el fin de favorecer la equidad en el acceso a la educación pública superior ante el aumento de tasas académicas de los estudios oficiales

<https://www.uam.es/uam/estudios/grado/becas-ayudas>

De igual forma, la Universidad Autónoma de Madrid ha lanzado una convocatoria competitiva para ayuda a estudios de máster durante el curso 2020-21. Estas ayudas, van destinadas a estudiantes de buen expediente de último curso de grado del curso 2019-20 que vayan a matricularse en un máster oficial de la UAM

en el curso 2020-21. Al Máster en Ciencia de Datos no le ha correspondido ninguna ayuda ya que éstas se conceden en función de su oferta de plazas y de su número de matriculados durante el curso 2019/2020, curso en el cual no existía este máster.

- Seminarios docentes. A lo largo del curso se pueden organizar conferencias y seminarios en las distintas asignaturas del Máster, contando con colaboradores externos dentro del campo profesional e investigador. En el curso 2020-21 las asignaturas “Proyecto de Investigación en Ciencia de Datos” y “Gestión de Datos” organizaron seminarios de este tipo.
- Seminarios de investigación. La EPS viene organizando un ciclo continuo de seminarios de investigación desde el curso 2000-01 en el que participan ponentes nacionales e internacionales de prestigio. Durante el curso 2020-21 se celebraron catorce de estos seminarios de investigación (se puede consultar el detalle de estos seminarios en la página web <https://intranet.eps.uam.es/Publico/ListadoSeminarios?id=2020>), si bien la situación pandémica hacía más difícil cualquier actividad. En el máster se fomenta activamente la participación de los estudiantes a estos seminarios de investigación, anunciándolos a los estudiantes de posgrado por e-mail y pantallas informativas.

5. Análisis cuantitativo y cualitativo de la evolución de los indicadores asociados al seguimiento del título

Todos los análisis presentados a continuación se basan en datos obtenidos de SIGMA, ISOTOOLS/GEDOC (<https://gedoc.uam.es/>) y del portal de datos UAM Data (<https://data.uam.es/>) para la gestión eficaz y de calidad del proceso de seguimiento de los planes de estudio de la Universidad Autónoma de Madrid.

5.1. Acceso y admisión de estudiantes

En el curso 2020-21 se ofertaron 30 plazas para el Máster en Ciencia de Datos, y se recibieron un total de 67 solicitudes de admisión. El número de estudiantes admitidos fue de 31. Finalmente, 28 estudiantes se matricularon como estudiantes de nuevo ingreso en el máster, representando una cobertura del 93.33% de las plazas ofertadas.

De los estudiantes matriculados de nuevo ingreso, 1 estudiante proviene de universidades de otros países China, 4 de universidades fuera de la Comunidad de Madrid, 6 de universidades de la Comunidad de Madrid, y 2 de estudios de la UAM no ofertados por la Escuela Politécnica Superior (Ciencias Matemáticas, Ciencias Físicas). El resto, de la propia Escuela Politécnica Superior de la UAM.

Estos datos de nuevos ingresos se muestran a lo largo del tiempo en la Figura 1. Al ser la primera edición del máster, no es posible realizar una comparación con el histórico de datos de matriculación de cursos anteriores.

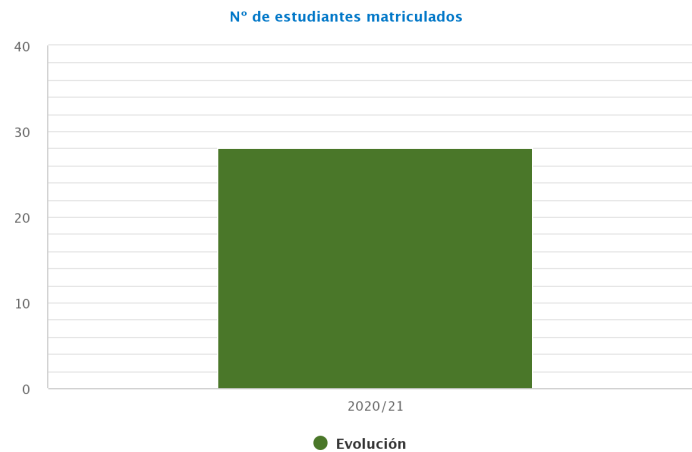


Fig. 1: Número de estudiantes de nuevo ingreso por curso

5.2. Desarrollo del programa formativo

El programa del máster consta de un total de 72 créditos ECTS, de los cuales 42 corresponden a asignaturas obligatorias (3 de 6 ECTS y 8 de 3 ECTS) y 18 a asignaturas optativas. Además, para obtener el título se requiere del desarrollo de un Trabajo de Fin de Máster de 12 ECTS que se realiza durante el tercer semestre.

Cuatro de los 28 estudiantes está cursando el máster a tiempo parcial (esto es, matriculados en menos de 30 créditos ECTS). El resto del estudiantado está matriculado a tiempo completo, lo que supone un 85.7% (24 estudiantes). Al estar diseñado el máster para ser completado en 3 semestres, no se dispone de dejas para calcular la duración media de los estudios.

5.3. Movilidad

Durante el curso 2020-21, y dada la situación de pandemia del COVID, no hubo actividades de movilidad en el máster.

5.4. Prácticas externas no-curriculares

En este máster no hay Prácticas Externas Curriculares, aunque se fomenta realizar prácticas no curriculares, y realizar el Trabajo Fin de Máster en una empresa (la EPS tiene acuerdos con más de 100 empresas), o bien en un grupo de investigación de la EPS.



Respecto a prácticas externas no-curriculares, ningún estudiante realizó prácticas externas no curriculares durante el curso 20-21.

5.5. Rendimiento académico

Los datos extraídos de ISOTOOLS/GEDOC y UAM Data muestran las siguientes tasas de rendimiento de los estudiantes:

- Tasa de rendimiento académico (créditos superados sobre créditos matriculados del total de estudiantes): 87.92%
- Tasa de éxito (créditos superados sobre créditos presentados): 92,28%

Al ser la primera edición, no se puede realizar comparaciones con el histórico de previas ediciones.

Prestando atención a nivel de asignatura, la Tabla 1 muestra para cada una tanto el número de estudiantes matriculados (primera o segunda matrícula) como la tasa de rendimiento y éxito entre otras medidas. En dos de las asignaturas (Procesos Estocásticos y Aprendizaje por Refuerzo) hubo un estudiante de otro master que cursó estas asignaturas como optativas. Los datos de la tabla no recogen esta información.

Los datos de rendimiento son, en general, muy satisfactorios y confirman el correcto funcionamiento del título:

- El rendimiento de los estudiantes por asignatura es elevado. La mayoría de las asignaturas presentan tasas de rendimiento superiores al 80%. La única asignatura con tasa de rendimiento por debajo del 70% (69.23%) es el Trabajo Fin de Máster (TFM). Esta asignatura está pensada para ser realizada en el tercer semestre, ocupando varios meses, y siendo frecuentemente realizada simultáneamente a prácticas extracurriculares o contrato laboral. Por esto, desde la Coordinación del Máster se aconseja a los estudiantes no realizar el TFM en el primer curso académico, pero aun así hay estudiantes que se matriculan en ella en el primer curso académico. La tasa de rendimiento del 69.23% refleja que algunos de estos estudiantes no pudieron acabar el trabajo en plazo, por lo que tienen que terminarlo y defenderlo en el siguiente curso académico.
- En la tasa de éxito, que tiene en consideración los estudiantes presentados, podemos ver cifras muy altas, en el entorno del 100%, incluido el TFM.
- La tasa de no presentados es muy baja, 0% o próximo a esta cifra, salvo en el TFM, por los motivos expuestos anteriormente.



Tabla 1: Resultados en las asignaturas que conforman el plan de estudios del MUCD en el curso académico 2020-21

Asignatura	Tipo	Estudiantes matriculados			Tasa de rendimiento (Nº de créd.superados/ Nºde créd.matriculados)	Tasa de éxito (Nº de créd.supe rados/ Nº de créd.prese ntados)	Nº de créd. no present ados/ Nº de créd. matricul ados	Tasa de rendimiento en 1ª mat.	Nota media en asignatu ras superada s
		Total	1ª m at rí c ula	2ª o posteri ores matríc ulas					
Métodos Avanzados en Estadística	Obligatoria	28	28	0	85,71 %	92,31 %	7,14 %	85,71 %	7,37
Computación Numérica	Obligatoria	27	27	0	88,89 %	96,00 %	7,41 %	88,89 %	7,65
Optimización	Obligatoria	27	27	0	96,30 %	100,00 %	3,70 %	96,30 %	8,25
Teoría de la Información	Obligatoria	25	25	0	92,00 %	92,00 %	0,00 %	92,00 %	8,39
Procesamiento de Señal y Transformadas	Obligatoria	25	25	0	76,00 %	82,61 %	8,00 %	76,00 %	7,02
Procesamiento de Información Temporal	Obligatoria	27	27	0	77,78 %	77,78 %	0,00 %	77,78 %	7,98
Procesos Estocásticos	Obligatoria	24	24	0	91,67 %	100,00 %	8,33 %	91,67 %	8,12
Procesamiento de Datos a Gran Escala	Obligatoria	26	26	0	92,31 %	92,31 %	0,00 %	92,31 %	8,59
Gestión de Datos	Obligatoria	26	26	0	84,62 %	91,67 %	7,69 %	84,62 %	7,83
Métodos Avanzados en Aprendizaje Automático	Obligatoria	27	27	0	85,19 %	88,46 %	3,70 %	85,19 %	7,37
Proyecto de Investigación para la Ciencia de Datos	Obligatoria	24	24	0	83,33 %	83,33 %	0,00 %	83,33 %	8,15
Aprendizaje Profundo para Procesamiento de Señales de Audio	Optativa	10	10	0	100,00 %	100,00 %	0,00 %	100,00 %	7,84
Aprendizaje Profundo para Procesamiento de Señales de Imagen y Vídeo	Optativa	17	17	0	94,12 %	94,12 %	0,00 %	94,12 %	7,71
33477 - Aprendizaje Profundo para Procesamiento de Información Biométrica	Optativa	10	10	0	100,00 %	100,00 %	0,00 %	100,00 %	7,85
Neuroinformática	Optativa	4	4	0	100,00 %	100,00 %	0,00 %	100,00 %	7,65
Biodispositivos	Optativa	2	2	0	100,00 %	100,00 %	0,00 %	100,00 %	7,9
Información no Estructurada	Optativa	19	19	0	89,47 %	94,44 %	5,26 %	89,47 %	8,24

5.6. Abandono

No es posible calcular la tasa de abandono medida en el tercer año debido a que el curso 20-21 fue la primera edición del máster.

5.7. Inserción laboral

El título es de carácter investigador. Los datos de inserción laboral de los que se dispone en el Observatorio de Empleo corresponden a estudiantes hasta el curso 2019-20. No se dispone todavía información del curso presente, ya que, para obtener este dato deben transcurrir entre 14 y 19 meses de la finalización de los estudios. Por tanto, no procede realizar comentarios sobre la inserción laboral de los egresados en este máster.

5.8. Satisfacción

Los resultados de satisfacción de los estudiantes disponibles a través de las plataformas UAM Data evidencian unos buenos índices de satisfacción. En el curso 2020-21 todas las medidas referentes a las valoraciones de los estudiantes están en línea con los niveles medios para el global de la universidad, salvo la satisfacción de estudiantes con el título, que en el caso del Máster en Ciencia de Datos es especialmente buena. En concreto, se obtuvieron los siguientes indicadores:

- Satisfacción de estudiantes con el título: 4,50 (6). Media UAM: 3.59
- Satisfacción de estudiantes con el profesorado: 4.04 (114). Media UAM: 4.05
- Satisfacción de estudiantes con la asignatura: 3.59 (118). Media UAM: 3.86
- Satisfacción de estudiantes con las tutorías: 4.27 (66)
- Satisfacción del profesorado con el título: 4.00

En la siguiente tabla se muestran los resultados de satisfacción de los estudiantes desglosados en las asignaturas del plan de estudios para el curso 2020-21.

Asignatura	Media satisfacción con las tutorías	Media satisfacción con la asignatura	Media satisfacción con el profesorado
Teoría de la información	5 (2)	3,25 (8)	4,25 (4)
Proyecto de Investigación para la Ciencia de Datos	-	1,60 (10)	-

Asignatura	Media satisfacción con las tutorías	Media satisfacción con la asignatura	Media satisfacción con el profesorado
Procesos Estocásticos	4,60 (5)	3,67 (6)	4,13 (8)
Procesado de Señal y Transformadas	4.67 (3)	3.56 (9)	4.00 (5)
Procesamiento de Lenguaje Natural	5.00 (2*)	3.67 (3)	4,33 (3)
Procesamiento de Información Temporal	4.57 (7)	2.33 (9)	3.80 (15)
Procesamiento de Datos a Gran Escala	4.33 (3)	3.43 (7)	4.25 (4)
Optimización	-	4.25 (8)	-
Métodos Funcionales en Aprendizaje Automático	4.80 (5)	4.33 (3)	4.67 (6)
Métodos Bayesianos	4.75 (4)	4.00 (6)	4.60 (5)
Métodos Avanzados en Estadística	4.50 (4)	4.80 (10)	5.00 (7)
Métodos Avanzados en Aprendizaje Automático	3.42 (12)	4.00 (8)	3.14 (22)
Información no Estructurada	4.00 (2*)	3.00 (2*)	4.00 (4)
Gestión de Datos	4.60 (5)	3.80 (5)	4.50 (8)
Fundamentos de Aprendizaje Automático	-	3.50 (2*)	-
Computación Numérica	3.75 (8)	3.71 (7)	3.92 (12)
Aprendizaje Profundo para Procesamiento de Señales de Imagen y Vídeo	-	4.75 (4)	-

Asignatura	Media satisfacción con las tutorías	Media satisfacción con la asignatura	Media satisfacción con el profesorado
Aprendizaje Profundo para Procesamiento de Señales de Audio	4.67 (3)	4.50 (2*)	4.75 (4)
Aprendizaje Profundo para Procesamiento de Información Biométrica	3.00 (1*)	4.00 (2*)	4.29 (7)
Aprendizaje por Refuerzo	-	3.86 (7)	-

Fig. 5: Grado de satisfacción en las asignaturas del máster entre 0 y 5. Entre paréntesis se muestran el número de respuestas del estudiantado, que superan el 10% de matriculados.

Se puede observar que ocho asignaturas muestran índices de satisfacción muy altos, superiores o iguales al 80% (4 sobre 5). Por otro lado, la asignatura “PROYECTO DE INVESTIGACIÓN EN CIENCIA DE DATOS” presenta un índice de satisfacción bajo. Tras las reuniones con los estudiantes se identificó que la fuente principal de insatisfacción proviene de la carga de trabajo en dicha asignatura.

5.9. Difusión y comunicación del máster

Se ha hecho difusión y promoción del máster en la Jornada de Posgrado de la EPS. Se cuenta con folletos informativos que están permanentemente disponibles para los interesados en la ventanilla de información de la ORI y las pantallas informativas de la EPS muestran publicidad del máster.

La página web del máster muestra toda la información relevante acerca del título y se actualiza con los cambios de normativa cuando suceden. Además, este año se continúa la difusión del máster en redes sociales, principalmente mediante la plataforma LinkedIn.

La Oficina de Orientación y Atención al Estudiante, junto con el Centro de Estudios de Posgrado y Formación Continua preparan la información previa a la matrícula y los procedimientos de acogida. La información preparada por el Centro de Estudios de Posgrado se encuentra en su página web.

5.10. Recursos materiales y servicios

La Escuela Politécnica Superior de la UAM dispone de 11 aulas, 5 salas de seminarios, 24 laboratorios de prácticas y varias salas comunes, además de la biblioteca. Para la docencia del máster se utilizaron laboratorios de prácticas, y aulas cuando la asignatura así lo aconsejaba. Todas las aulas y laboratorios están dotados de un proyector, y en los laboratorios existen ordenadores para uso de los estudiantes (capacidad para entre 20 y 40 estudiantes). La planificación de uso compartido de estos recursos se realizó mediante unos horarios que tuvieron en cuenta diversos requisitos de eficiencia, tanto a nivel académico como funcional.

En lo que se refiere a la biblioteca de la EPS, el nivel de satisfacción se encuentra entre los más altos de entre todas las de la UAM, destacando algunos aspectos como la disponibilidad de salas de trabajo en grupo, accesibilidad para personas con discapacidad, dotaciones de ordenadores portátiles destinados a préstamo, etc.

5.11. Recursos humanos

Han participado en el máster un total de 32 docentes de la Escuela Politécnica Superior de la UAM, todos doctores. El número de sexenios reconocidos del PDI permanente es 72.

La participación en el decimocuarto programa Docencia-UAM de evaluación de la actividad docente fue del 21.05% de los docentes que podían participar en esta convocatoria (media UAM: 14.76%). De los presentados, el 25% superó la puntuación media (media UAM: 59.19%).

Respecto a la participación en proyectos de innovación docente o en acciones de formación docente, el 15,62% de los profesores participaron en actividades formativas (media UAM: 9.34%), y el 6,25% participaron en proyectos de innovación docente (media UAM: 9.40%).

Entendemos que estas cifras deben relativizarse por el impacto que la pandemia COVID-19 seguía teniendo en el final del año 2020 y principios de 2021 en este tipo de actividades, haciendo su desarrollo más complicado.

6. Identificación de puntos fuertes y áreas de mejora

6.1. Puntos fuertes

Entre las fortalezas más significativas del título cabe destacar:

- Alto grado de demanda
- El alto rendimiento académico de los estudiantes (tasa de rendimiento medio del 87.92% y tasa de éxito del 92,28%). Estas tasas serían mejores de no incluir el



Trabajo Fin de Máster, cuyas características y particularidades lo hacen diferente al resto de asignaturas.

- Posibilidad de cursar con dedicación parcial el máster para aquellos estudiantes que están trabajando simultáneamente.
- Alta satisfacción de los estudiantes con el título (4,5).

6.2. Áreas de mejora

Entre los aspectos de mejora del título pueden mencionarse:

- Mejorar la difusión. Además de seguir y acentuar las actividades de difusión propuestas, nos planteamos dar más publicidad del máster en la propia escuela.
- Mejorar la cobertura de las encuestas. Realizar acciones y plantear nuevos enfoques para tener una mayor cobertura en las encuestas de valoración docente en todas las asignaturas del título.
- Realizar un seguimiento de las asignaturas con un índice de satisfacción más bajo y proponer acciones de mejora. Por ejemplo, equilibrar la carga de trabajo en las distintas asignaturas, y específicamente en la asignatura “Proyecto de Investigación en Ciencia de Datos”.
- Uno de los aspectos a mejorar puesto de relieve por los estudiantes fue la planificación temporal de las asignaturas en el segundo cuatrimestre, concretamente “Procesamiento de Información Temporal” (PIT) y “Aprendizaje Profundo para Procesamiento de Señales de Audio” (APPSA), ya APPSA se impartió en la primera parte del cuatrimestre, y PIT en la segunda, por lo cual en APPSA se debían introducir conceptos que luego se volvían a repetir en PIT. Esto se tendrá en cuenta en la planificación del curso 2021-22, de tal forma que PIT se imparta antes que APPSA.
- Continuar en la línea de potenciar la impartición de seminarios de investigación en los temas más actuales en los sectores tecnológicos relacionados con Aprendizaje Profundo (*Deep Learning*) como complemento a la formación de las clases regladas.



7. Conclusiones

En términos globales, la valoración del funcionamiento del Máster Universitario en Ciencia de Datos es positiva.

Los datos de rendimiento siguen siendo elevados, mientras que la satisfacción global de los estudiantes es alta en términos generales. Se realizará un seguimiento de las asignaturas implicadas y se propondrán acciones de mejora en caso necesario.

El curso 2019-20 se vio afectado por la pandemia mundial de COVID-19. Esto supuso que el segundo cuatrimestre no se impartiera en las aulas como estaba previsto, lo que implicó múltiples cambios en el desarrollo de la docencia. En este curso 2020-21, un año después, entendemos que las medidas adoptadas por toda la comunidad universitaria han permitido desarrollar el curso académico satisfactoriamente con sus limitaciones. Esperamos que el curso 2021-22 se desarrolle con total normalidad.