



Seguimiento de títulos oficiales

Escuela Politécnica Superior  
Máster Universitario en Ingeniería de  
Telecomunicación

## **9. Sistema de Garantía Interna de Calidad**

Informe anual de seguimiento  
2019-20



## Contenido

Contenido .....	2
1. Objeto .....	3
2. Alcance .....	3
3. Seguimiento de recomendaciones y plan de mejora .....	3
4. Resumen de actividades realizadas .....	5
5. Análisis cuantitativo y cualitativo de la evolución de los indicadores asociados al seguimiento del título .....	9
5.1. Acceso y admisión de estudiantes .....	9
5.2. Desarrollo del programa formativo .....	10
5.3. Movilidad .....	11
5.4. Prácticas externas .....	12
5.5. Rendimiento académico .....	12
5.6. Abandono .....	15
5.7. Inserción laboral .....	15
5.8. Satisfacción .....	15
5.9. Difusión y comunicación del máster .....	19
5.10. Recursos materiales y servicios .....	19
5.11. Recursos humanos .....	19
6. Identificación de puntos fuertes y áreas de mejora .....	21
6.1. Puntos fuertes .....	21
6.2. Áreas de mejora .....	22

<b>Elaborado por:</b>  <b>Coordinador del Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación</b>  <b>Fecha: 23/12/2021</b>	<b>Revisado por:</b>  <b>Comisión de Coordinación y Seguimiento del Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación</b>  <b>Fecha: 19/01/2022</b>	<b>Aprobado por:</b>  <b>Junta de Centro de la Escuela Politécnica Superior</b>  <b>Fecha: //2022</b>
--	--	---

## 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 Ingeniería de Telecomunicación, 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 de recomendaciones y plan de mejora

El actual es el quinto informe anual de seguimiento interno del Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación de la Escuela Politécnica Superior de la UAM (curso lectivo 2019-20), una vez ha sido implantado completamente. A continuación, se realiza un análisis de las acciones de mejora propuestas por la comisión de seguimiento del máster respecto del curso anterior (2018-19) (se muestran en *cursiva* las acciones de mejora, y tras una flecha, los resultados de dichas acciones):

- *Solicitar a ANECA el sello de calidad europea EUR-ACE para el MUIT, ya disponible por la titulación del grado. Esto permitirá mejorar la difusión de la titulación para estudiantes*

*externos de la UAM, al tratarse de un reconocimiento a la labor de formación, organización y adecuación de la titulación al objetivo de formación de ingenieros de telecomunicación.*

→ El proceso de solicitud y obtención del sello de calidad europeo EUR-ACE para el MUIT ha sido exitoso. Se empezó a trabajar en ello a finales de 2019, presentando la documentación y evidencias de la primera fase el 31 de enero de 2020. Tras el envío de información adicional para el 28 de mayo, el 30 de junio se produjo la visita del panel revisor. Finalmente, para octubre del año 2020 se concede el sello con valoración B. A este informe se le presentó una serie de alegaciones menores (en la forma de presentar tasas de rendimiento, éxito y satisfacción) que fueron tomadas en consideración en el informe definitivo ya en 2021.

- *Informar a los estudiantes de la posibilidad del reconocimiento de la asignatura de Prácticas Externas por experiencia en actividad profesional. Teniendo en cuenta el número de estudiantes que cursan el máster en la modalidad de tiempo parcial al estar simultaneándolo con un trabajo, esta opción necesariamente tenderá a utilizarse más en el futuro.*

→ De forma concreta, se organizó una reunión con los estudiantes de primer año al final del curso para informarles en más detalle sobre el proceso a seguir para tramitar las prácticas curriculares o extracurriculares. Así mismo, se explicó a los estudiantes los requisitos que deben cumplir en caso de querer solicitar el reconocimiento por experiencia profesional. De manera más testimonial en el acto de bienvenida a los estudiantes se les informa de esta posibilidad, especialmente, para aquellos que se han incorporado a tiempo parcial para compaginar el máster con su trabajo.

- *Participación en el proyecto piloto de la UAM para la gestión de las guías docentes, de forma que todas las guías docentes sean revisadas minuciosamente e incluyan las competencias específicas y transversales de cada asignatura según la Memoria de Verificación del título.*

→ Durante el curso 2019-20, todas las titulaciones de la EPS utilizaron el sistema de gestión de guías docentes. Para ello, se ha establecido un procedimiento para la revisión, modificación y generación de guías docentes por parte de los coordinadores de las asignaturas, así como de la CCST.

- *Vigila los datos de matriculación para contrastar si la disminución observada en el curso anterior 2017-18 fue un hecho puntual, al igual que la recuperación observada durante el presente curso 2018-19. Aunque no se cubren las 40 plazas ofertadas se considera que el número de estudiantes es adecuado, pero susceptible de mejora.*

→ El número de estudiantes de nuevo ingreso durante el curso 2019-20 fue de 24, lo que representa un descenso respecto frente a los 28 del curso anterior.

Las acciones destinadas a promocionar el máster se han centrado en la divulgación externa a la EPS. El objetivo de abrir vías de internacionalización que, por lo que se ha podido constatar, pasan fundamentalmente por estudiantes latinoamericanos. En el caso de movilidad internacional, concretamente para la realización de prácticas en empresas

europas, solo una estudiante las ha realizado. Este hecho demuestra que, a pesar de la difusión que se realiza a los estudiantes del máster tanto en el acto de bienvenida, como en la reunión de final de curso sobre prácticas y movilidad, existe una patente dificultad para realizar movilidad internacional en titulaciones tan cortas como los másteres.

De manera similar esperamos que la obtención del sello EUR-ACE para la titulación suponga un elemento de distinción del máster frente al resto de ofertas similares permitiendo mejorar la difusión de la titulación para estudiantes externos de la UAM,

- *Realizar acciones para tener una mayor cobertura en lo que se refiere a encuestas de Prácticas Externas*

→ Es éste un problema global en las prácticas de todas las titulaciones, y para el cual, en el curso 2019-20 se siguió tratando de buscar soluciones por parte de la dirección de la EPS en la figura del Delegado del Director para Prácticas y Empleabilidad. Desde la coordinación se ha tratado de concienciar a los estudiantes en la reunión sobre prácticas y movilidad al final de curso para que, además de rellenar el autoinforme de sus prácticas, los estudiantes rellenen la encuesta de satisfacción de la asignatura. De esta forma, los posibles problemas que puedan surgir podrán ser registrados y solventados en futuras ocasiones.

→ Como acción complementaria y al igual que en años anteriores, en la reunión con los delegados de final de cada semestre, se ha introducido la pregunta al respecto de la valoración de las prácticas externas realizadas por los compañeros durante el semestre. De esta forma, aunque no dispongamos de valores cuantitativos podremos llegar, al menos, a detectar aquellos casos en los que se hayan producido hechos significativos.

- *Continuar en la línea de potenciar la impartición de seminarios de investigación en los temas más actuales en el sector de las telecomunicaciones como complemento a la formación de las clases regladas.*

→ Mientras que en los presupuestos de 2018 no existía ninguna partida destinada a la impartición de seminarios de investigación en el sector de las telecomunicaciones (aunque sí que se contemplaba una partida para docencia reglada en varias asignaturas), en los presupuestos de 2019 ya hubo partida para este fin, y en 2020 se ha mantenido.

En concreto para el año 2020 se incluyeron 2 seminarios: uno por parte de un investigador de la University of Boulder Colorado en temas de Tratamiento de Señal y Comunicaciones y otro seminario por parte de un profesional de Telefónica en temas de conectividad en Arquitectura y Redes de Ordenadores.

#### 4. Resumen de actividades realizadas

- Sello EUR-ACE. Durante el curso 2019-20 se ha solicitado y obtenido exitosamente el sello EUR-ACE para la titulación. El 31 de enero de 2020 se envió la documentación y evidencias de la primera fase. La visita del panel se fijó para el 30 de junio siendo virtual a través de la plataforma Webex. El panel evaluador seleccionó las siguientes 4 asignaturas: Sistemas Electrónicos Integrados, Teoría de la Información y Comunicación, Dispositivos de Radiocomunicaciones, y Proyectos en Ingeniería de Telecomunicación. En todos los casos se

requieren exámenes, prácticas y demás trabajos de un total de cuatro estudiantes por asignatura. Además, el panel seleccionó cuatro TFMs del curso 2018-19 a evaluar. Se montó una subcomisión específica para recabar, organizar y presentar de forma adecuada todas las evidencias que el panel ha requerido. Esa subcomisión estaba formada por los coordinadores y profesores de las asignaturas seleccionadas, además de los Subdirectores de Calidad y Posgrado, junto con el coordinador de la titulación. Tras el envío de esta información adicional para el 28 de mayo, el 30 de junio se produjo la visita del panel del sello. Para el 16 de octubre del año 2020, se recibe informe provisional en el que se indica la concesión del sello europeo al máster. En el mismo, se hace una valoración positiva de cada uno de los resultados del aprendizaje, la manera en la que se implementan en la titulación y cómo son alcanzados por nuestros estudiantes. La valoración con la que se concede el sello es B. A este informe se le presenta una serie de alegaciones menores. En concreto se focaliza en la manera en la que se plasmaban los índices de satisfacción de las encuestas en los diferentes resultados y sub-resultados del aprendizaje donde únicamente se contemplaba el peor valor de las asignaturas que los conforman. Estas consideraciones fueron tomadas en consideración y aplicadas en el informe definitivo ya en 2021.

- Cambios en temario o títulos de asignaturas tras la aprobación del Modifica en el título:
  - Los coordinadores de la asignatura “Sistemas de Videovigilancia” solicitaron la remodelación de sus contenidos, así como del propio nombre de la asignatura. De esta forma, se ha creado la asignatura Análisis de vídeo para Vídeo-Monitorización. El Modifica aprobado permite cambiar temarios y títulos de las asignaturas optativas de integración de tecnologías.
  - Actualización de las competencias de la asignatura Comunicaciones Móviles, Satélite y Redes de Acceso. Siguiendo las pautas del Modifica, esta asignatura toma parte del temario de sistemas GPS, y por tanto, añade parte de la competencia TT5, que antes cubría la asignatura Sistemas de Radionavegación y Posicionamiento.
  - Sistemas de Radionavegación y Posicionamiento: Modificaciones en el temario siguiendo la línea del punto anterior para quitar los sistemas GPS.
  
- Todos los coordinadores de las asignaturas del MUIT, así como, la CCST han participado en la gestión y corrección de guías docentes. Gracias a este trabajo se permitió poner de manifiesto algunos errores en las mismas y corregirlos. En concreto:
  - Planificación de Redes y, Sensores y Actuadores: Actualización de coordinadores en estas dos asignaturas.
  - Teoría de la Información y las Comunicaciones: Cambios en la evaluación en convocatoria ordinaria para facilitar que al estudiante la evaluación de las competencias adquiridas en prácticas antes de la evaluación extraordinaria de junio.
  - Sistemas Electrónicos Integrados: Actualización del profesorado, objetivos y contenidos de la asignatura, así como referencias de consulta.
  - Robótica: Corrección en el profesorado que aparecía, y actualización de objetivos, contenidos del programa, referencias de consulta y actividades formativas.
  - Dispositivos de Radiocomunicaciones: Corrección de las competencias y resultados del aprendizaje para adecuarlos a la memoria de verificación.



- Reuniones con delegados y coordinadores de asignaturas al final de cada semestre para analizar el funcionamiento del máster y detectar acciones de mejora para el curso 2020-21.
- Reunión informativa sobre prácticas curriculares al final del segundo semestre. Esta actividad responde a la petición realizada por los estudiantes en las reuniones de seguimiento del curso con sus delegados. En ella, se explican los distintos aspectos formales, administrativos y de funcionamiento de la asignatura optativa Prácticas Externas.
- Tutela de estudiantes. El Máster en Ingeniería de Telecomunicación no requiere el aval previo de un tutor académico para la admisión del estudiante. Por ello, es el Coordinador del Título quien se encarga de asignar como tutor del Plan de Acción Tutelar a profesores de la EPS a los estudiantes que acceden al Máster. Para ello, el coordinador tiene en cuenta la temática del Trabajo Fin de Grado de los estudiantes que ingresan en el Máster, tratando de que el tutor sea el mismo que lo dirigió, si el estudiante proviene de la EPS-UAM, o bien un profesor que trabaje en temática similar, si el estudiante proviene de otra universidad. En cualquier caso, 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. Son contados los 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 2019-20. Estas ayudas, van destinadas a estudiantes de buen expediente de último curso de grado del curso 2018-19 que vayan a matricularse en un máster oficial de la UAM en el curso 2019-20. Al Máster en Ingeniería de Telecomunicación le han correspondido 2 ayudas.

Por otro lado, el Servicio de Investigación de la Universidad Autónoma de Madrid, convoca ayudas para el fomento de investigación de estudios de máster de la UAM. Estas ayudas tienen por objeto apoyar a los estudiantes universitarios que inicien estudios en Másteres oficiales de la UAM orientados a la realización de una Tesis Doctoral. A criterio de la Comisión de Investigación de cada centro se podrán renovar un cierto número de ayudas concedidas en el curso 2018-2019, en este programa, a alumnos matriculados en másteres de más de 60 ECTS. El número máximo de ayudas a renovar no podrá superar el 50% de las ayudas totales asignadas al centro, que en el caso de la EPS es de 5. Son ayudas competitivas para los mejores expedientes de todos los másteres impartidos en la EPS. La financiación

recibida consiste en una ayuda de 400 €/mes a lo largo de 11 meses y exención de tasas de máster.

Adicionalmente, en el Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación de esta Escuela se ofrece una ayuda económica para los estudiantes del Máster que concurren y superan el examen de certificación CAPM-PMI.

- Organización del examen de certificación CAPM-PMI. Dentro de la asignatura de Proyectos en Ingeniería de Telecomunicación se prepara a los estudiantes para el examen del CAPM-PMI (*Certified Associate in Project Management - Project Management Institute*), celebrándose en la propia Escuela pruebas de acreditación para obtener dicha certificación CAPM-PMI. En el curso 2019-20, ningún estudiante se presentó al examen.
- Seminarios docentes. A lo largo del curso se organizan conferencias y seminarios en las distintas asignaturas del Máster, contándose con colaboradores externos dentro del campo profesional. La asignatura de Proyectos en Ingeniería de Telecomunicación, por su peculiaridad, es la que tiene mayor acogida de colaboradores externos, y en menor medida el resto de las asignaturas.
- 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 2019-20 se celebraron 14 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>). En el Máster se fomenta activamente la asistencia de los estudiantes a estos seminarios de investigación, anunciándolos a los estudiantes de posgrado por e-mail y pantallas informativas.
- En último lugar, pero con un impacto radical en este curso 2019-20, la pandemia del COVID-19, confinamiento y estado de alarma, obligó a suspender la presencialidad desde el mes de marzo de 2020:
  - Los coordinadores de asignatura presentaron adendas a las guías docentes de cada asignatura que permitían reorganizar los contenidos y las pruebas de evaluación a la situación creada por la pandemia, ya que, durante ese tiempo algunos de los aspectos de las guías docentes que estaba en vigor se hacían inviables.
  - Usando la herramienta MS Teams para impartir clases, junto con videos y lecturas se llevó a cabo la docencia de esta segunda parte del curso de manera exitosa, igualmente las evaluaciones tuvieron lugar de manera online de manera adecuada. Esto requirió coordinación entre la titulación, escuela y rectorado para no saturar los recursos limitados de Moodle a la hora de que un número significativo de estudiantes accedieran.
  - También, y de manera similar, las defensas de TFM se vieron obligadas a ser realizadas de forma telemática. Dado la situación de excepcionalidad se ampliaron plazos para el cierre de actas y defensas de trabajos.

## 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 del repositorio ISOTOOLS/GEDOC y el portal de datos UAM Data 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 2019-20 se ofertaron 40 plazas para el Máster en Ingeniería de Telecomunicación, y se recibieron un total de 41 solicitudes de admisión. El número de estudiantes admitidos en disposición de matrícula fue 37 (34 en la primera convocatoria y 3 en la segunda). Durante este curso se decide solicitar complementos formativos a 8 estudiantes en la primera convocatoria y 1 en la segunda. Finalmente, 24 estudiantes fueron de nuevo ingreso en el máster. Esto representa una cobertura de matrícula del 60% de las plazas ofertadas.

De los 24 estudiantes matriculados, 21 procedían de la propia Escuela Politécnica Superior de la UAM. De los tres estudiantes externos a la UAM, hubo un estudiante de la Universidad Politécnica de Madrid, uno de la Universidad de Oviedo, y finalmente, uno de la Universidad de Cantabria.

El total de estudiantes matriculados este curso fue de 61 estudiantes.

Estos datos de nuevos ingresos se muestran a lo largo del tiempo en la Figura 1. Con respecto al curso pasado, 2018-19, el descenso es de un 15% si bien el curso 2019-20 muestra una cifra superior a la media de los últimos 6 años y, por ello, la consideramos adecuada.

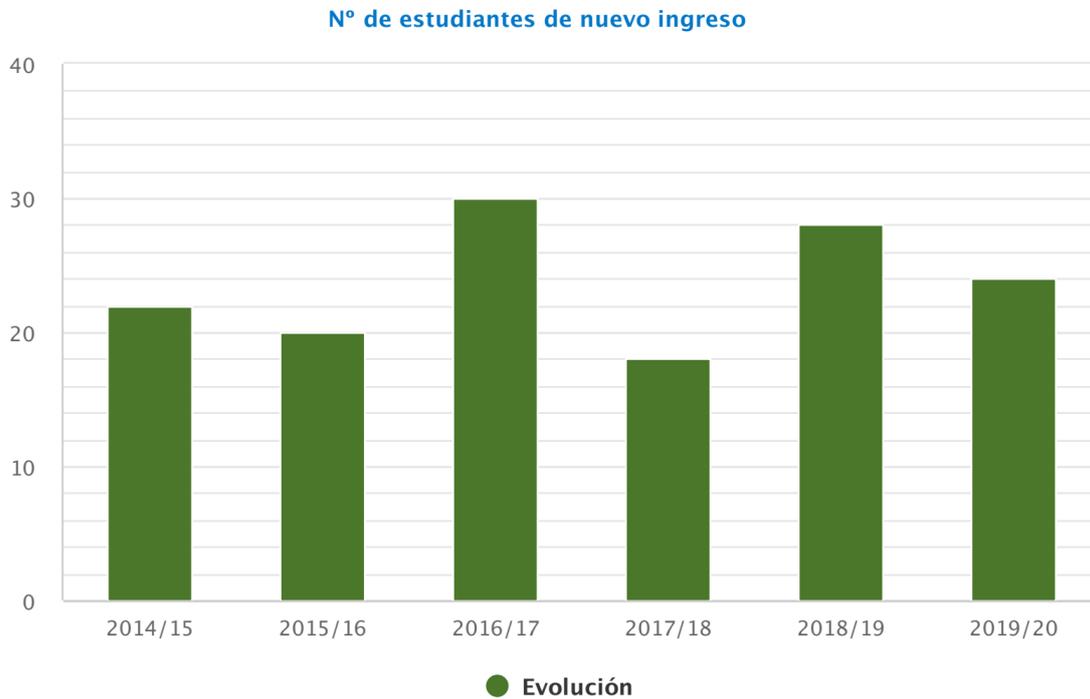


Fig. 1 Número de estudiantes de nuevo ingreso por curso

## 5.2. Desarrollo del programa formativo

El programa del máster consta de un total de 60 créditos ECTS de asignaturas obligatorias (9 de 6 ECTS y 2 de 3 ECTS). Adicionalmente hay 18 créditos ECTS en asignaturas optativas, entre los módulos: (1) Gestión Tecnológica de Proyectos de Telecomunicación (6 ECTS, pudiéndose escoger dos asignaturas de 3 ECTS de una oferta que en el curso 2019-20 fue de 4 asignaturas) y (2) Prácticas, Investigación, Movilidad (12 ECTS, pudiéndose escoger entre Prácticas Externas, 2 asignaturas de un máster de investigación o iniciación al TFM en un programa de movilidad). Por último, el título requiere del desarrollo de un Trabajo de Fin de Máster de 12 ECTS que se realiza durante el tercer semestre.

Menos del 40% de los estudiantes están cursando el máster a tiempo completo (estaban matriculados en al menos 42 créditos ECTS), lo que supone un descenso respecto a este mismo valor en cualquier de los cursos anteriores. En conjunto, la duración media de los estudios fue de 2,44 años, lo que supone un descenso respecto al curso pasado. Sin embargo, podemos comprobar en la Figura 2 como la serie temporal de la duración media de los estudios presenta una curva ascendente. Estas significativas cifras en la duración de los estudios seguramente vengán motivadas por la pronta inserción laboral en el último curso lo que conlleva a la

dilatación de la defensa del TFM y una distribución de la asignaturas del máster menos intensa por curso académico.

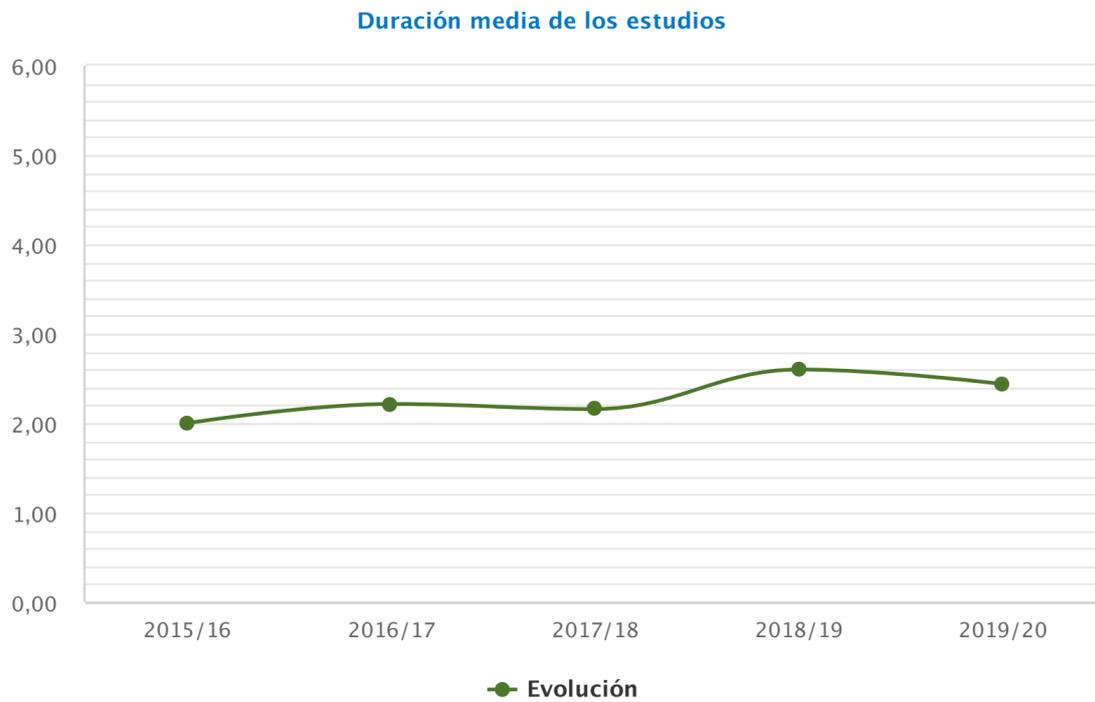


Fig. 2 Duración media de los estudios por curso

### 5.3. Movilidad

Durante el curso 2019-20 una estudiante llevó a cabo sus prácticas curriculares en movilidad, en concreto, a través del programa Swiss European Mobiliy Programe. De esta forma, es baja la movilidad en el máster.

Dada la duración y desarrollo del programa formativo del título (90 créditos ECTS, de los cuales 60 ECTS se desarrollan durante el primer curso lectivo, y los restantes 30 ECTS correspondientes a Proyectos en Ingeniería de Telecomunicación, Prácticas Externas y Trabajo Fin de Máster que se completa en el tercer semestre) la movilidad es difícil de desarrollar por parte de los estudiantes, si bien se trata de fomentar la movilidad en este tercer semestre, permitiendo a los estudiantes cursar la asignatura de Proyectos en el primer año, por lo que es de prever que la movilidad mejore en cursos venideros. Por otro lado, y dado el carácter profesional del título, un número significativo de los estudiantes se encuentran trabajando, lo que dificulta el desarrollo de acciones de movilidad.

## 5.4. Prácticas externas

La asignatura de Prácticas Externas se puede cursar de dos maneras, bien como prácticas externas en una empresa (la EPS tiene acuerdos con más de 100 empresas), o bien en un grupo de investigación de la EPS. Durante el curso 2019-20, 30 estudiantes del Máster han cursado las prácticas externas, en su mayoría en empresas, tanto curriculares como extracurriculares con un rendimiento medio del 100%. Adicionalmente, la normativa permite el reconocimiento de créditos por actividades profesionales, opción que utilizaron seis estudiantes.

## 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): 90,95%
- Tasa de éxito (créditos superados sobre créditos presentados): 97,93%

En las figuras 3 y 4 se muestra la evolución de ambas medidas. En ambos casos las cifras son muy favorables tanto en los últimos cursos como en el presente curso 2019-20.

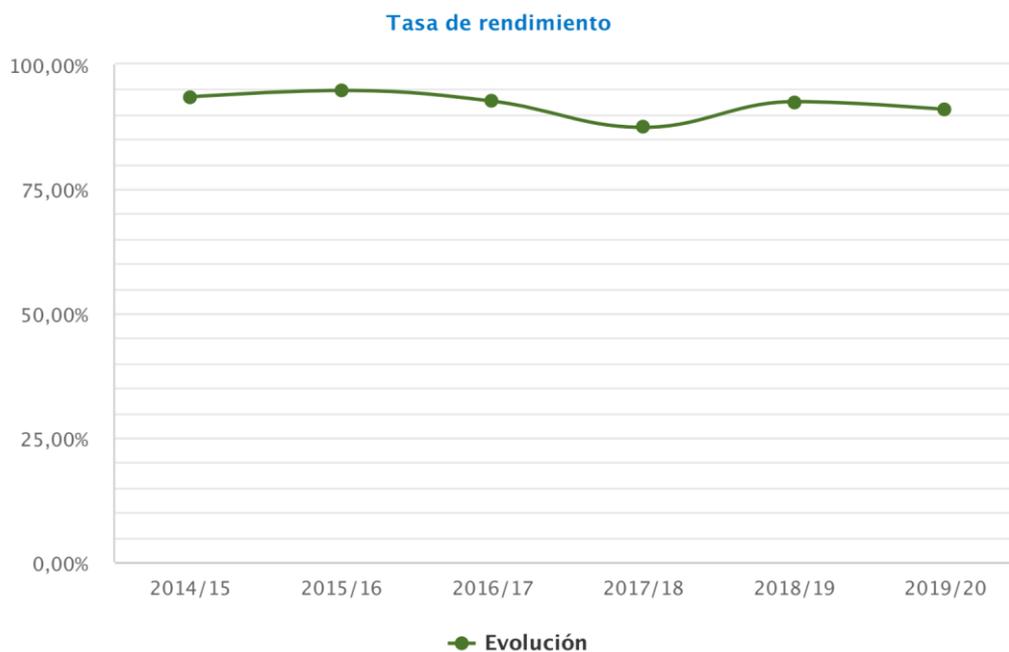


Fig. 3 Tasa de rendimiento académico por curso

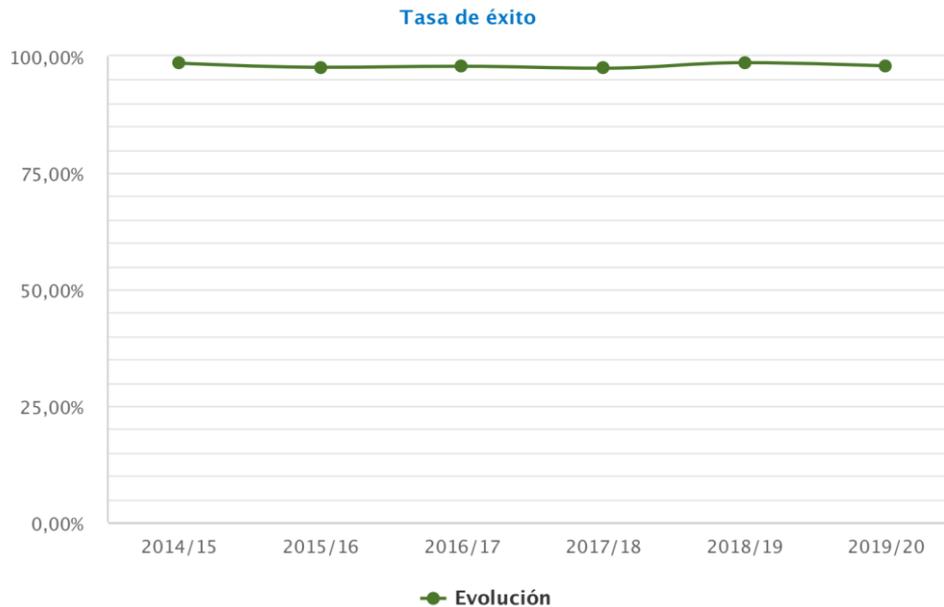


Fig. 4 Tasa de éxito por curso

Prestando, ahora, atención a nivel de asignatura, la Tabla 1 muestra para cada asignatura del título tanto el número de estudiantes matriculados (primera o segunda matrícula) como la tasa de rendimiento y éxito entre otras medidas. Los datos de rendimiento son, en general, muy satisfactorios y confirman el correcto funcionamiento del título observado en cursos anteriores:

- El rendimiento de los estudiantes es muy elevado. Todas las asignaturas presentan tasas de rendimiento superiores al 85%, salvo una excepción que es el Trabajo Fin de Máster. Esta asignatura se cursa al final de los estudios, ocupa varios meses y, frecuentemente, es compatibilizada con prácticas externas, a veces extracurriculares, o directamente con un contrato laboral.  
En el caso del Trabajo Fin de Máster, la tasa de rendimiento es del 64,7%, si bien es inferior a la del curso anterior esta cifra es superior a la de cursos anteriores, entendemos que la introducción, en el curso anterior, de una convocatoria extraordinaria para la defensa del TFM parece haber contribuido a mejorar los datos respecto al curso anterior.
- En la tasa de éxito, que tiene en consideración los presentados, podemos ver cifras muy altas, típicamente del 100%, incluido el TFM.
- La tasa de no presentados es significativamente baja, incluso el 0% o próximo a esta cifra. Tan solo el TFM, como ya vimos, o las prácticas externas tiene cifras que no sean nulas. En cursos anteriores, las asignaturas de complementos formativos (Tecnologías Específicas) habían mostrado cifras de no presentados más altas que la media, sin embargo, no ha sido así en este curso 2019-20.

**TABLA 1.- RESULTADOS EN LAS ASIGNATURAS QUE CONFORMAN EL PLAN DE ESTUDIOS DEL MUIT EN EL CURSO ACADÉMICO 2017-18**

Asignatura	CA	TEM	TEPM	TES+M	NA/NM	NA/NP	NNP/NM	AP/PM	NoMA
DISPOSITIVOS DE RADIOCOMUNICACIONES	Obligatoria	23	20	3	91.3%	91.3%	0.0%	90.0%	7.43
TEORÍA DE LA INFORMACIÓN PARA COMUNICACIONES	Obligatoria	26	24	2	88.5%	88.5%	0.0%	91.7%	6.66
PLANIFICACIÓN DE REDES	Obligatoria	18	18	0	100.0%	100.0%	0.0%	100.0%	8.72
SISTEMAS ELECTRÓNICOS INTEGRADOS	Obligatoria	26	26	0	100.0%	100.0%	0.0%	100.0%	7.53
SENSORES Y ACTUADORES	Obligatoria	14	14	0	85.7%	85.7%	0.0%	85.7%	6.36
COMUNICACIONES MÓVILES, SATÉLITE Y REDES DE ACCESO	Obligatoria	23	23	0	100.0%	100.0%	0.0%	100.0%	9.33
PROCESADO AVANZADO DE SEÑAL PARA MULTIMEDIA	Obligatoria	24	24	0	100.0%	100.0%	0.0%	100.0%	8.71
TECNOLOGÍAS Y SERVICIOS DE INTERNET	Obligatoria	23	23	0	100.0%	100.0%	0.0%	100.0%	8.75
GESTIÓN DE REDES	Obligatoria	28	28	0	100.0%	100.0%	0.0%	100.0%	7.05
SISTEMAS DE RADIONAVEGACIÓN Y POSICIONAMIENTO	Obligatoria	26	26	0	100.0%	100.0%	0.0%	100.0%	8.31
SISTEMAS DE VÍDEO-VIGILANCIA	Optativa	17	17	0	100.0%	100.0%	0.0%	100.0%	9.18
RECONOCIMIENTO BIOMÉTRICO	Optativa	17	17	0	100.0%	100.0%	0.0%	100.0%	8.25
PROYECTOS EN INGENIERÍA DE TELECOMUNICACIÓN	Obligatoria	25	25	0	100.0%	100.0%	0.0%	100.0%	8.30
PRÁCTICAS EXTERNAS	Optativa	16	15	1	93.8%	100.0%	6.3%	100.0%	8.65
TRABAJO DE FIN DE MÁSTER	TFM	34	25	9	64.7%	100.0%	35.3%	68.0%	8.47
TECNOLOGÍA ESPECÍFICA DE SISTEMAS DE TELECOMUNICACIÓN I	Optativa	2	1	1	100.0%	100.0%	0.0%	100.0%	5.90
TECNOLOGÍA ESPECÍFICA DE SISTEMAS DE TELECOMUNICACIÓN II	Optativa	1	1	0	100.0%	100.0%	0.0%	100.0%	6.70
TECNOLOGÍA ESPECÍFICA DE SISTEMAS ELECTRÓNICOS I	Optativa	2	2	0	100.0%	100.0%	0.0%	100.0%	8.35
TECNOLOGÍA ESPECÍFICA DE SONIDO E IMAGEN I	Optativa	1	1	0	100.0%	100.0%	0.0%	100.0%	5.00
TECNOLOGÍA ESPECÍFICA DE SONIDO E IMAGEN II	Optativa	1	1	0	100.0%	100.0%	0.0%	100.0%	9.10
ROBÓTICA	Optativa	23	23	0	100.0%	100.0%	0.0%	100.0%	8.17

CA: Carácter de la asignatura, TEM: Total de estudiantes matriculados; TEPM: total de estudiantes en primera matrícula; TES+M: Total de estudiantes en segundas y posteriores matrículas; NA/NM: número de aprobados/número de matriculados; NA/NP: número de aprobados/número de presentados; NNP/NM: número de no presentados/número de matriculados; AP/PM: número de aprobados de los matriculados en primera matrícula; NoMA: Nota Media Asignatura



## 5.6. Abandono

La tasa de abandono, a fecha de realización de este informe, solo está disponible para el curso 2014-15 (9,1%), 2015-16 (5%) y 2016-17 (9,71%). Estos datos son consistentes con las estimaciones realizadas en la memoria de verificación del título y en todos ellos por debajo del 10%.



Fig. 5. Tasa de abandono por curso

## 5.7. Inserción laboral

El título es de carácter profesionalizante. Los datos de inserción laboral de los que se dispone en el Observatorio de Empleo corresponden a estudiantes de los cursos 2015-16, 2016-17, 2017-18 y 2018-19. En todos los casos medidos la tasa de empleo es del 100%. No se dispone todavía información del curso, ya que, para obtener este dato deben transcurrir entre 14 y 19 meses de la finalización de los estudios.

## 5.8. Satisfacción

Los resultados de satisfacción disponibles a través de las plataformas ISOTOOLS/GEDOC y UAM Data evidencian unos índices de satisfacción de los estudiantes excelentes. Por encima de 4 en todas las medidas tomadas (valores numéricos sobre 5, siendo 5 el valor de máxima

satisfacción), casi siempre superando los niveles medios para el resto de las titulaciones de máster de la EPS y la universidad. La Figura 6 muestra las medidas a lo largo del tiempo, y donde podemos comprobar que los datos de este curso son los mejores desde 2014.

En el curso pasado la satisfacción de los estudiantes con el título era baja, este año sin embargo ha sido satisfactoria. Si bien debemos remarcar que en el curso pasado solo se recogió una opinión al respecto, tener en consideración una sola muestra puede confundirnos más que ayudarnos en esta tarea descriptiva. De hecho, la baja cobertura es ésta una tendencia que tienen todos los másteres, en los que las cuestiones relativas a titulación y prácticas externas es baja. Sobre esto último, destaca el buen comportamiento de la medida de satisfacción de las prácticas externas, donde la tendencia desde 2017 es muy satisfactoria, si bien como comentamos la cobertura fue baja.

Finalmente, la satisfacción media de los estudiantes con las asignaturas sigue una serie creciente desde 2015 superando la valoración de 4 en este año. También a remarcar que la satisfacción del profesorado ha llegado al pico en este curso, si bien se ha mantenido con media 4 desde el 2014.

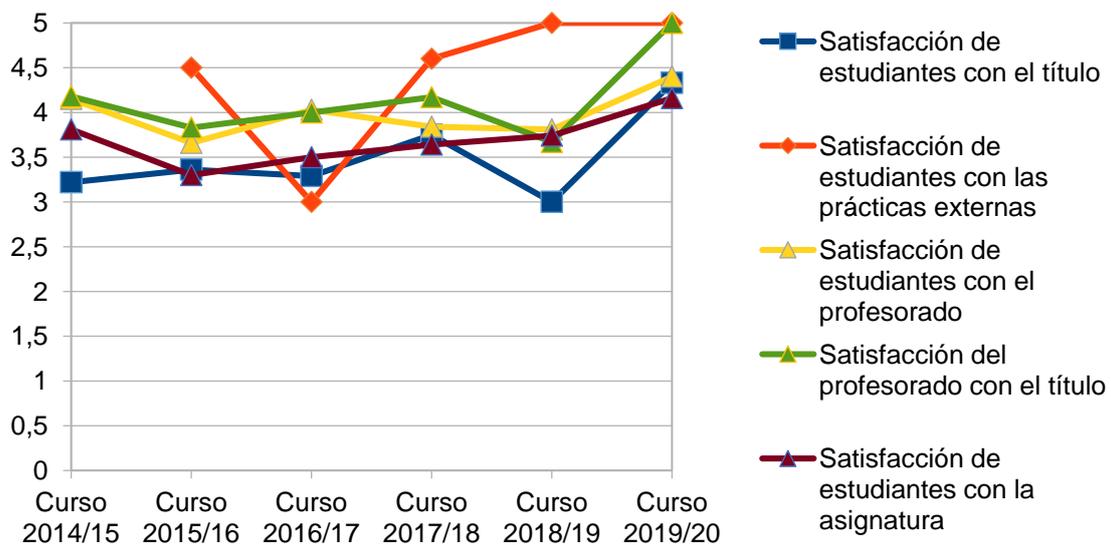


Fig. 6. Índices de satisfacción de estudiantes y profesorado por curso

En la Figura 7 se muestran los resultados de satisfacción de los estudiantes desglosado en las asignaturas del plan de estudios a lo largo del tiempo, en concreto, el curso 2019-20 está en color negro.

La gran mayoría de las asignaturas tiene una valoración superior al 50% con una fracción significativa por encima del 80%. Cabe recordar que este curso académico, en su segundo cuatrimestre, se vio afectado por la pandemia COVID-19. En concreto las asignaturas: CMSRA, SRP, PASM, TSI, SSV, RB y ROB. Como los temarios son distintos, así como las evaluaciones o las necesidades de recursos hardware, algunas asignaturas pudieron tener más difícil que otras la adaptación. Por ello y, como era esperable, en un tiempo se volvió a la presencialidad, las



opiniones referentes a la satisfacción con la docencia en un escenario tan particular como el confinamiento total no son, en términos prácticos, muy relevantes para la mejora docente en cursos venideros.

Son varias las asignaturas de las que no se muestran resultados por no superar el número mínimo de valoraciones. En adelante debe ser un objetivo importante mejorar la cobertura de las mismas. Con respecto a las asignaturas sí valoradas tenemos los casos de TSI (Tecnologías y Servicios de Internet), CMSRA (Comunicaciones Móviles, Satélite y Redes de Acceso), SVV (Sistemas de Video Vigilancia), SRP (Sistemas de Radio Posicionamiento), RB (Reconocimiento Biométrico) y GR (Gestión de Redes) que muestran índices de satisfacción muy altos, superiores o cercanos al 80%. En caso de SRP la valoración vuelve un curso más a subir desde el 2016 alcanzando una cifra alta como 4.18.

Se han consignado algunas bajadas significativas en valoraciones de asignaturas que parecían consolidadas. Ha sido el caso de la optativa de Robótica (ROB). La causa parece ser la dependencia de la asignatura con hardware específico en un año de pandemia lo que limita y dificulta especialmente una asignatura como esta. Por tanto, tendremos una valoración más realista en los siguientes cursos.

Los estudiantes manifiestan en general una alta carga de trabajo en algunas asignaturas en relación al número de créditos o horas dedicadas a las prácticas, si bien las guías docentes especifican la dedicación presencial y no presencial de cada asignatura. Esta cuestión puede verse suavizada con el tiempo gracias al calendario de entregas de trabajos y pruebas de evaluación, accesible para estudiantes y profesores. Esto puede permitir una organización mejor del tiempo. Con ello también, se ha permitido evitar fechas de especial concentración de entregas, generando una distribución más escalonada de la carga de trabajo.

Otro de los elementos que se han introducido en estas reuniones con los estudiantes al final de cada semestre es la valoración de las prácticas externas. Al no tener cobertura suficiente en las encuestas, se ha realizado un sondeo por parte de los delegados para conocer algo más de información al respecto. Las respuestas recibidas nos hablan de una satisfacción muy alta, lo que puede refrendarse en el alto número de prácticas que se extienden de forma extracurricular una vez terminado el periodo curricular. Como aspecto positivo, los estudiantes siguen valorando muy positivamente la existencia de la componente práctica de las asignaturas como forma de adquirir los conocimientos de forma más sólida.

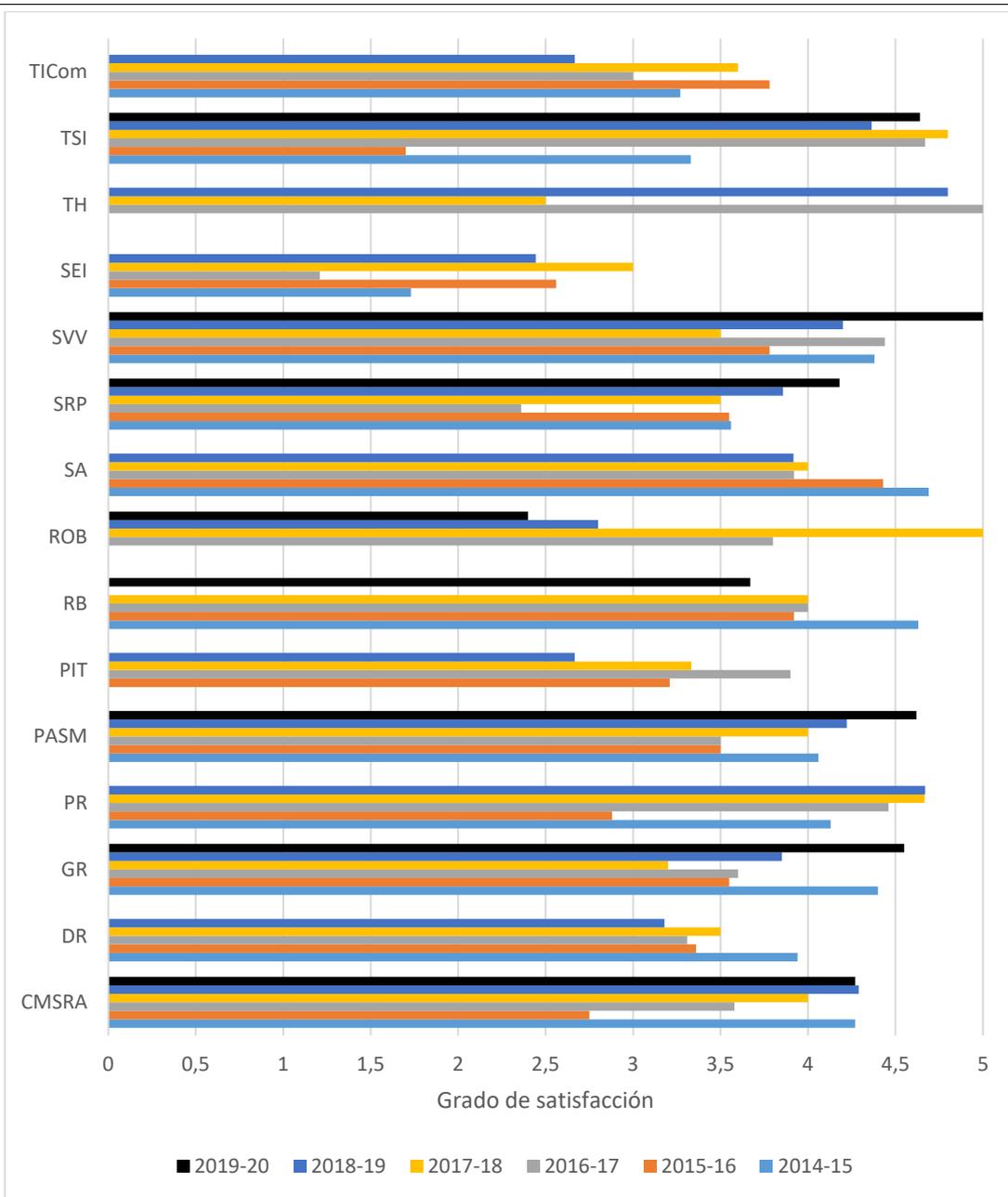


Fig. 7 Grado de satisfacción en las asignaturas del máster entre 0 y 5. Se muestran solo las estadísticas con N de al menos 5. Las abreviaturas de las asignaturas son las siguientes: CMSRA: Comunicaciones Móviles, Satélite y Redes de Acceso. DR: Dispositivos de Radiocomunicación. GR: Gestión de Redes. PR: Planificación de Redes. PASM: Procesado Avanzado de Señal para Multimedia. PIT: Proyectos en Ingeniería de Telecomunicación. RB: Reconocimiento Biométrico. ROB: Robótica. SA: Sensores y Actuadores. SRP: Sistemas de Radio Posicionamiento. SVV: Sistemas de Video Vigilancia. SEI: Sistemas Electrónicos Integrados. TH: Tecnologías del Habla. TSI: Tecnologías y Servicios de Internet. TICOM: Teoría de la Información para Comunicaciones.

## 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 y carteles que están permanentemente disponibles para los interesados en la ventanilla de información de la EPS.

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 continua la difusión del máster a través de redes sociales, fundamentalmente por medio de 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 22 docentes de la Escuela Politécnica Superior de la UAM, de los cuales 18 son PDI doctor, y 13 son PDI permanente. El número de sexenios reconocidos del PDI permanente es 37, lo que resulta en una media de 1,8 sexenios por docente y 2,85 sexenios por PDI permanente.

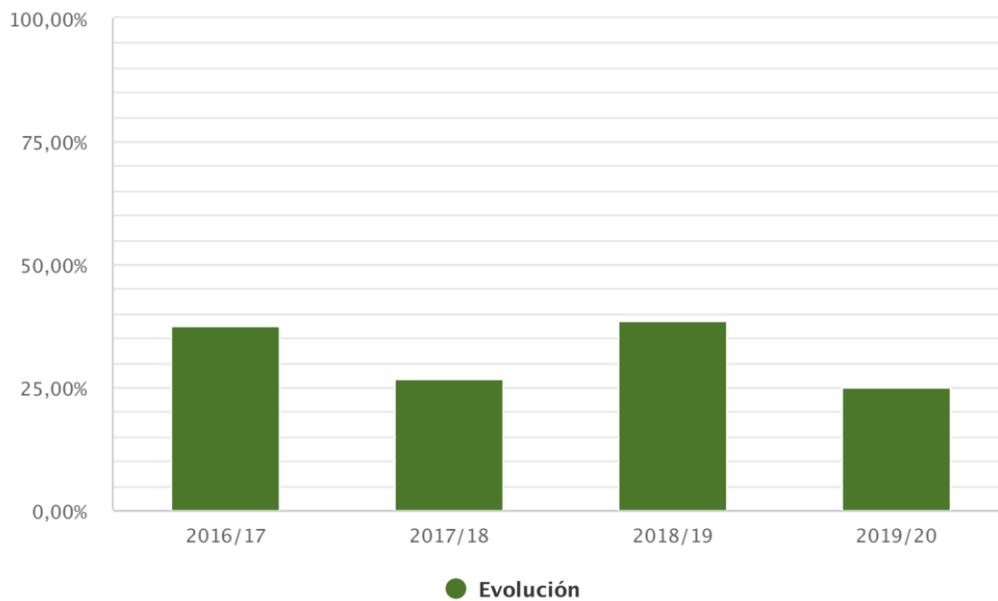
Cuatro profesores del máster (de 16 invitados) participaron en la decimotercera convocatoria del programa Docencia-UAM de evaluación de la actividad docente, lo que supone una participación del 25%. De ellos, un tercio superó la puntuación media. De manera similar, menos del 20% de profesores del máster participaron en proyectos de innovación docente o en acciones de formación docente.

La Figura 8, en la parte superior, muestra la evolución de la participación en el programa Docencia, este curso 2019-20 está en la media de la serie. Debe ser remarcado, que si bien estas cifras no son altas son más del doble de la media de participación en la universidad. Por otro lado, las otras dos gráficas muestran la evolución en participación en proyectos docentes y acciones formativas. Ambas curvas son descendentes, si bien, de nuevo, estas cifras deben

relativizarse por el impacto que la pandemia COVID-19 tuvo en una parte significativa del curso académico limitando la presencialidad y suspendiendo numerosos cursos.

En conclusión, debe ser objetivo del máster fomentar la participación en el programa Docencia, cierto que la tasa de participación es muy superior a la media de la universidad, pero aun así es baja. Por otro lado, debemos esperar al próximo año académico para entender si el descenso de participación en actividades docentes puede explicarse por el impacto de la pandemia.

Tasa de profesores presentados en DOCENTIA respecto a los invitados



Tasa de participación proyectos de innovación docente



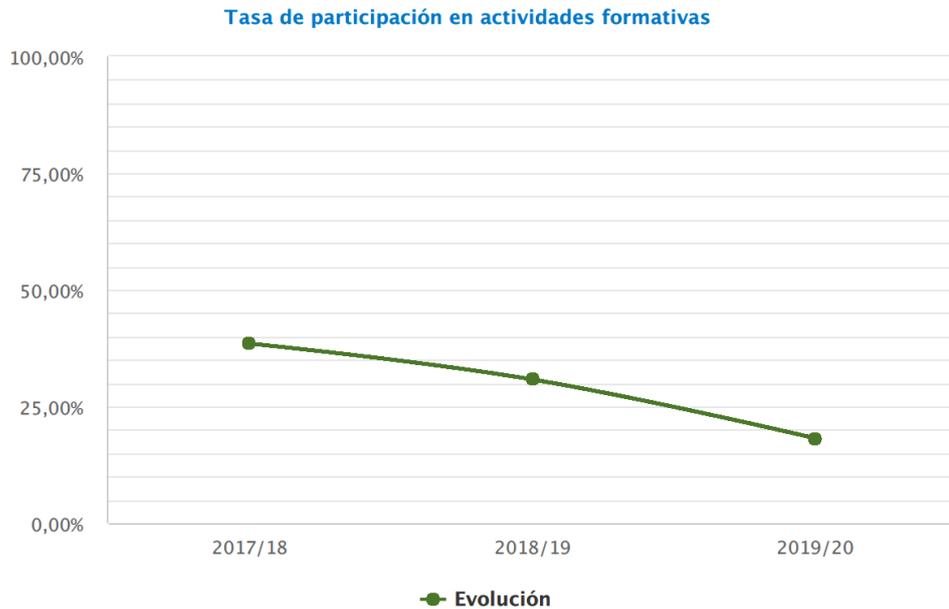


Fig. 8 Participación Docente, participación en proyectos docentes y en acciones formativas por curso

## 6. Identificación de puntos fuertes y áreas de mejora

### 6.1. Puntos fuertes

Entre las fortalezas más significativas del título cabe destacar:

- El alto rendimiento académico de los estudiantes (90,95%) y una tasa de éxito del 97,93%. Atendiendo a las asignaturas y excluyendo el Trabajo Fin de Máster, cuyas características son diferentes, la mayoría de ellas presentan tasas de rendimiento por encima del 85%.
- La preparación, adicional, de los estudiantes para obtener el certificado internacional CAPM-PMI.
- El altísimo porcentaje de matriculación en la asignatura Prácticas Externas, que pueden ser realizadas en empresas del sector, cubriendo las competencias de la titulación.
- En directa relación con el punto anterior, la tasa del 100% de empleabilidad de los egresados del máster.
- Coordinación de la titulación, con fechas de entrega y pruebas parciales en cada semestre.
- Posibilidad de cursar con dedicación parcial el máster (posibilidad cada vez más utilizada) para aquellos estudiantes que están trabajando simultáneamente.
- Sello de calidad europeo EUR-ACE.

## 6.2. Áreas de mejora

Entre los aspectos de mejora del título pueden mencionarse:

- Prestar especial interés a los datos de matriculación para contrastar si la disminución observada en el curso presente se convierte en tendencia en años posteriores, ciertamente las medidas e indicios posteriores al final del curso 2019-20 sugieren que esta disminución puede continuar. Con lo que respecta al curso 2019-20 y aunque no se han cubierto las 40 plazas ofertadas (hecho que no suele ocurrir) se considera que el número de estudiantes de nuevo ingreso en este curso fue adecuado, pero susceptible de mejora.
- Realizar acciones y plantear nuevos enfoques para tener una mayor cobertura en las encuestas de valoración docente en todas las asignaturas del título (incluidas las prácticas externas), manteniendo las medidas que se han puesto en marcha durante el presente curso.
- Realizar un seguimiento de las asignaturas con un índice de satisfacción más bajo, y la tendencia a lo largo de los cursos. Vigilar especialmente alguna asignatura cuya valoración excelente en cursos pasados ha caído durante este curso, de tal manera, que se pueda confirmar una tendencia o simplemente responder a un hecho puntual como es, esperamos, la pandemia COVID-19.
- Continuar en la línea de potenciar la impartición de seminarios de investigación en los temas más actuales en el sector de las telecomunicaciones como complemento a la formación de las clases regladas.
- Fomentar la participación de los docentes en actividades de formación docente y de evaluación docente como el programa DOCENTIA. Si bien las cifras actuales son adecuadas pues duplican o triplican las cifras medias de la universidad.
- Promover que el trabajo, en términos de materiales, videos o lecturas por citar algunos ejemplos de materiales docente, realizado para afrontar los periodos de confinamiento del año 2020 sigan enriqueciendo los recursos docentes en cursos venideros.

## 7. Conclusiones

La impresión en lo relacionado con el funcionamiento del Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación es en general positiva. Los datos de rendimiento se mantienen en valores elevados. Mientras que el número de alumnos se mantiene en cifras similares al curso anterior, el número de estudiantes matriculados de nuevo ingreso si es significativamente menor. Esto nos llama a estar atentos a este punto y plantear acciones de mejora.

En este sentido, durante este curso se ha solicitado y obtenido exitosamente el sello de calidad europeo EUR-ACE para la titulación como elemento de distinción del máster frente al resto de ofertas similares permitiendo mejorar la difusión de la titulación para estudiantes externos de la UAM, al tratarse de un reconocimiento a la labor de formación, organización y adecuación de la titulación al objetivo de formación de ingenieros de telecomunicación.

Los resultados de las encuestas de satisfacción de los estudiantes con el título, profesorado y asignatura media son muy favorables. También lo es la satisfacción del profesorado con el título. En particular destacamos que, en este curso, todas estas medidas han superado el 80%



en valoración, fenómeno que no había tenido lugar con anterioridad. En parte, las acciones de mejora que se han puesto en marcha para solventar los problemas de coordinación, distribución de la carga y medidas más puntuales en algunas asignaturas, han contribuido de forma positiva a esta percepción por parte de los estudiantes. No obstante, es una línea en la que se va a seguir trabajando.

Finalmente, en un año en el que la pandemia COVID-19 impactó en todos los aspectos vitales en todo el mundo, en este título todas las asignaturas del segundo cuatrimestre no se impartieron completamente de forma presencial como estaba planificado. Consideramos que el paso, urgente, al trabajo y docencia remota fue un éxito: las cifras, como hemos comentado en este informe, de satisfacción no se han visto dañadas y medidas como la tasa de éxito y rendimiento se han mantenido o mejorado. Es un hecho a remarcar y llama a felicitar a los profesores, coordinadores y estudiantes de estas asignaturas por su dedicación y esfuerzos.