



VICERRECTORADO DE CALIDAD

RUCT	MEMORIA ANUAL DE SEGUIMIENTO
4313956	MÁSTER UNIVERSITARIO EN MÉTODOS FORMALES EN INGENIERÍA INFORMÁTICA

Universidad/es participantes	Centro
UCM	FACULTAD DE INFORMÁTICA

Créditos	Doble grado/máster	Primer curso de implantación	Prácticas externas	Programas de movilidad
60	Máster	2018-19	SÍ	NO

ÚLTIMA EVALUACIÓN DE LA AGENCIA EXTERNA			
Verifica	Modificación Verifica	Seguimiento externo	Acreditación
		X	

La última evaluación fue realizada por la Fundación para el Conocimiento Madri+d.

CURSO 2019-20
OFICINA PARA LA CALIDAD

INFORMACIÓN PÚBLICA DEL TÍTULO

Hay disponible una página Web que ofrece la información sobre el título, previa a la matriculación, que se considera crítica, suficiente y relevante para el potencial estudiante. Se puede acceder a esta página a partir de la página principal de la UCM, seleccionando estudios de máster:

<https://www.ucm.es/estudios/master-mfingenieriainf>

y también desde la página principal de la Facultad de Informática, seleccionando estudios de máster:

<https://informatica.ucm.es/estudios/2018-19/master-mfingenieriainf>

Además de la información estable del título (características, competencias, estructura, etc), se puede acceder a la planificación docente de cada año a través del enlace externo contenido en dicha página:

<https://informatica.ucm.es/master-en-metodos-formales-en-ingenieria-informatica>

Este enlace externo puede accederse desde las otras universidades e incluye la información actualizada sobre la planificación docente de las tres universidades: profesores de cada asignatura, los horarios, la universidad y el aula de impartición, el calendario académico, las fechas de exámenes, la normativa y calendario de los TFM, entre otra información relevante para los estudiantes.

ANÁLISIS DE LA IMPLANTACIÓN Y DESARROLLO EFECTIVO DEL TÍTULO DE GRADO/MÁSTER

1. ESTRUCTURA Y FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA DE GARANTÍA DE CALIDAD DEL TÍTULO

1.1.- Relación nominal de los responsables del SGIC y colectivo al que representan.

La Facultad de Informática cuenta con una Comisión de Calidad del Posgrado (<https://informatica.ucm.es/comision-de-calidad-posgrado>) que lleva a cabo todas las actuaciones relativas a garantizar la calidad de los estudios de posgrado que en ella se imparten. Sus integrantes son:

Nombre	Apellidos	Categoría y/o colectivo
Narciso	Martí Oliet	Vicedecano de posgrado
Óscar	Garnica Alcázar	Dpto. Arquitectura de Computadores y Automática
Juan	Lanchares Dávila	Dpto. Arquitectura de Computadores y Automática (suplente)
Rubén	Fuentes Fernández	Dpto. Ingeniería del Software e Inteligencia Artificial
Baltasar	Fernández Manjón	Dpto. Ingeniería del Software e Inteligencia Artificial (suplente)
Elvira	Albert Albiol	Dpto. Sistemas Informáticos y

		Computación
Clara María	Segura Díaz	Dpto. Sistemas Informáticos y Computación (suplente)
Alberto	Gutiérrez Gallego	Alumnos - Másteres
Daniel	Parra Rodríguez	Alumnos - Másteres (suplente)
Alicia	Merayo Corcoba	Alumnos - Doctorado
Daniel	García Moreno	Alumnos - Doctorado (suplente)
Rafael	Ruiz Gallego-Largo	PAS

Se invita regularmente como agentes externos a un representante del Consejo Consultivo de Estudiantes Egresados, a los coordinadores de máster o al coordinador del programa de doctorado.

1.2.- Normas de funcionamiento y sistema de toma de decisiones.

Existe un reglamento de funcionamiento de la Comisión de Calidad de Posgrado que fue aprobado en Junta de Facultad el 22 de marzo de 2010 y está disponible públicamente en la página web de la facultad: <https://informatica.ucm.es/comision-de-calidad-posgrado>. Todas las decisiones se adoptan por mayoría simple y el presidente tiene voto de calidad. Además del reglamento, en esa página web está disponible la información sobre la composición de la Comisión así como las actas de todas las reuniones.

Entre sus funciones está el seguimiento de los sistemas de garantía de calidad de todas las titulaciones de posgrado impartidas en la Facultad de Informática, realizar propuestas de revisión y mejora de las titulaciones, y recoger información sobre el desarrollo y aplicación de los programas formativos. Desde su implantación, esta Comisión no ha detectado ningún problema grave en el desarrollo del Máster de Métodos Formales en Ingeniería Informática. Las disfunciones puntuales aparecidas en algunas asignaturas han sido resueltas directamente por el vicedecano de posgrado y los coordinadores del máster en los tres centros.

Existe otra comisión relacionada con el posgrado y el Máster de Métodos Formales en Ingeniería Informática: la Comisión de Posgrado. En calidad de comisión delegada de la Junta de Facultad, esta comisión se encarga de elaborar y aprobar toda la normativa relacionada con este y otros másteres de la facultad (normativa y calendarios para trabajos de fin de máster, prácticas externas, ...).

Por tratarse de un máster interuniversitario, la Comisión de Coordinación Académica del mismo, en la que intervienen las tres universidades, ha de adaptar toda la normativa emanada de la Facultad de Informática de la UCM, que es la universidad coordinadora, a las normativas de las otras dos universidades.

1.3.- Periodicidad de las reuniones y acciones emprendidas.

Debido a la pandemia de la COVID-19 ha sido necesario introducir varios cambios en la docencia y en su evaluación a mediados del curso 2019-20. Estos cambios afectaban de la misma forma a los grados y a los másteres, por lo que se decidió tratarlos de forma global y conjunta. De esta forma, fueron tratados en reuniones de la Comisión de Calidad de los Grados en las que también participaron el vicedecano de posgrado, los coordinadores de máster y miembros de la Comisión de Calidad del Posgrado. Las decisiones para la docencia del curso 2020-21 fueron tratadas de la misma manera. Todo este proceso ha quedado bien reflejado en

las adendas de titulación que se han preparado para cada una de ellas, tanto de grado como de máster como de doctorado.

Fecha	Temas tratados	Problemas analizados, acciones de mejora, acuerdos adoptados
18/10/2019	Informe del estado de másteres y doctorado en la facultad. Seguimiento y acreditación del doctorado.	En lo que respecta al Máster en Métodos Formales en Ingeniería Informática, se informa del resultado de la matrícula y que en esta segunda edición ha sido suficiente para abrir todas las asignaturas.
14/11/2019	Aprobación de memorias anuales de máster.	Se aprueba la memoria de seguimiento del Máster en Métodos Formales en Ingeniería Informática.
31/03/2020	Aprobación de las adaptaciones para la docencia virtual de las asignaturas de la Facultad de Informática.	Se aprueban las modificaciones para pasar a docencia virtual necesarias por la crisis de la COVID 19. En el Máster en Métodos Formales en Ingeniería Informática se pueden adaptar las asignaturas sin realizar cambios significativos.
24/04/2020	Asuntos pendientes del buzón de calidad. Aprobación de adendas a las fichas docentes.	Se aprueban las adendas a las fichas docentes, necesarias para adaptarse a la situación sobrevenida por la COVID 19. En la mayoría de asignaturas del Máster no se requieren cambios más allá de la realización de las presentaciones y pruebas de forma on-line.
27/04/2020	Aprobación de la memoria de seguimiento externo del Máster de Métodos Formales en Ingeniería Informática para el curso 2018-2019.	Se aprueba la memoria del Máster.
16/07/2020	Aprobación de los cambios de evaluación para la convocatoria extraordinaria de las adendas a las fichas docentes del curso 2019-20.	Se aprueban los cambios de evaluación para la convocatoria extraordinaria.
28/09/2020	Aprobación de las fichas docentes del curso 2020-21.	Se aprueban las fichas correspondientes al Máster en Ingeniería Informática.

FORTALEZAS	DEBILIDADES
No detectadas	No detectadas

2. ANÁLISIS DE LA ORGANIZACIÓN Y FUNCIONAMIENTO DE LOS MECANISMOS DE COORDINACIÓN DEL TÍTULO

En el apartado 8.2 de la memoria de verificación se establece que se nombrará una Comisión de Coordinación Académica del máster (CCAM), que estará formada por:

- Los coordinadores del máster en las respectivas universidades,
- El Vicedecano de Posgrado de la Facultad de Informática de la UCM (o persona en quien delegue),

- El Subdirector de Nuevas Enseñanzas y Posgrado de la Escuela Politécnica Superior de la UAM (o persona en quien delegue) y
- El Subdirector de Ordenación Académica de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Informáticos de la UPM (o persona en quien delegue).

La CCAM se responsabiliza de la planificación y el seguimiento del título, para lo que se reúne al menos dos veces al año para evaluar el funcionamiento del título, y propone a las respectivas Comisiones de Estudios de Posgrado, si fuera necesario, los cambios oportunos en los contenidos o en la organización del mismo. En particular, la responsable del Sistema de Garantía de Calidad de este máster es la Comisión de Calidad del Posgrado de la Facultad de Informática de la Universidad Complutense de Madrid, como universidad coordinadora de la titulación.

La CCAM, ampliada con algunos profesores, empezó a actuar informalmente desde febrero de 2018, antes de que se produjera la verificación del título por la Agencia Externa (5 de mayo de 2018), organizando fundamentalmente la difusión del mismo.

A pesar de que los plazos de admisión no son iguales en las tres universidades en que se imparte el máster, es posible organizar la baremación y admisión en cuatro periodos (marzo, mayo, junio y septiembre) de manera que se puedan tratar las solicitudes de admisión de forma conjunta. En el curso 2019-2020, tras estos periodos de admisión, formalizaron su matrícula 4 estudiantes (3 de ellos Erasmus) en la UAM, 4 en la UCM y 4 en la UPM. Este número de matriculados, aunque aún lejos de los números esperados, muestra una tendencia al alza respecto al primer año en que el máster no se pudo publicitar con la suficiente antelación. Como consecuencia de este aumento se pudieron abrir todas las asignaturas optativas previstas en la memoria verificada.

Muchas las reuniones de la CCAM se han realizado de forma virtual debido a la situación sanitaria, aunque esto ya venía siendo habitual cuando se trataban asuntos de carácter ordinario, como son las reuniones de baremación y admisión. A continuación se detallan los periodos de máxima actividad, así como las reuniones para tratar cuestiones fuera de la gestión ordinaria del máster.

Fecha	Temas tratados	Problemas analizados, acciones de mejora, acuerdos adoptados
4/10/2019	Comisión de Coordinación Académica del Máster: Informe de la puesta en marcha del nuevo curso; Información accesible a los estudiantes; Acceso a los campus virtuales.	Información no centralizada y no existe web con toda la información: se decide que la web de la UCM contenga toda la información. Dificultad de los alumnos para acceder a los campus virtuales de las tres universidades: se acuerda crear cuentas de acceso al iniciar el curso.
Octubre 2019	Calendario presentaciones TFM's curso 2019-20.	Confección calendario de presentaciones de TFM's.
Febrero 2020	Tribunales TFM primera convocatoria.	Confección tribunales TFM primera convocatoria.
Marzo 2020	Baremación y admisión de alumnos del primer grupo de solicitudes. Organización de la información referente al profesorado del máster.	Definición de los porcentajes de baremación y primera lista de admitidos. Acuerdo sobre la actualización de las páginas web con información relativa al profesorado, que incluya un breve currículum.
Mayo 2019	Baremación y admisión de alumnos del segundo grupo de	Segunda lista de admitidos.

	solicitudes.	
Junio 2019	Baremación y admisión de alumnos del tercer grupo de solicitudes. Tribunales de TFM para la segunda convocatoria y la convocatoria extraordinaria. Fichas docentes y calendario y horarios del curso 2020/21.	Tercera lista de admitidos. Se acuerdan los tribunales de TFM. Se revisan las fichas docentes y se acuerdan el calendario y los horarios para el curso 2020/21. Se mantiene el modelo de días completos de impartición en una sola universidad.
Julio 2020	Coordinación y revisión de actas entre las tres universidades.	Se organizan los mecanismos para el traspaso de información entre las tres universidades y se revisa la información existente.
Septiembre 2020	Baremación y admisión de alumnos del cuarto grupo de solicitudes.	Cuarta lista de admitidos.

FORTALEZAS	DEBILIDADES
Una fortaleza del título, por el hecho de ser impartido en inglés, es su capacidad para atraer alumnos extranjeros, los cuales, especialmente los del programa Erasmus, buscan títulos en esa lengua.	La gestión de la información entre las tres universidades es muy complicada siendo necesario suplir con procedimientos manuales acciones que deberían estar automatizadas.

3. ANÁLISIS DEL PERSONAL ACADÉMICO

En el curso 2019-20, ha participado en el máster el siguiente profesorado de las tres universidades:

Categoría	UCM	UAM	UPM	Total profesores	% sobre total
Catedrático de Universidad	5	1	1	7	21%
Titular de Universidad	8	2	2	12	41%
Titular de Universidad interino	0	0	1	1	3%
Contratado Doctor	2	3	3	8	28%
Ayudante doctor	1	1	0	2	7%
Total	16	7	7	30	100%

El 100% de los mismos son doctores y los porcentajes de las respectivas categorías son acordes o superiores a lo establecido en la memoria verificada. En el caso de catedráticos de universidad, la memoria propone un 15% del total y en este curso el porcentaje ha sido del 21%. En el de titulares de universidad, la memoria propone un 40% y en este curso ha sido un

CURSO 2019-20

41%. De este modo, ambas categorías combinadas alcanzan el 62% del profesorado que supera ampliamente el 55% indicado en la memoria.

	1º curso de seguimiento o curso autoinforme acreditación	2º curso de seguimiento o 1º curso de acreditación	3º curso de seguimiento o 2º curso de acreditación	4º curso de seguimiento o 3º curso de acreditación
IUCM-6 Tasa de participación en el Programa de Evaluación Docente	66,7%	36%		
IUCM-7 Tasa de evaluaciones en el Programa de Evaluación Docente	20%	18%		
IUCM-8 Tasa de evaluaciones positivas del profesorado	100%	100%		

Estos datos corresponden a los 11 profesores y profesoras de la UCM que imparten asignaturas en la UCM. Debido a que las asignaturas son impartidas por varios profesores y, en la mayoría de los casos, no se alcanza el mínimo de créditos impartidos exigidos para ser evaluado, solo 2 profesores pudieron ser evaluados. Una de las evaluaciones fue positiva y la otra excelente. Respecto al profesorado de la UPM, se ha evaluado a 4 de los 6 profesores que han impartido docencia en el máster (aunque 1 de ellos impartía un curso en la UCM, por lo que no ha sido evaluado). Sus resultados no se reflejan en la tabla anterior porque siguen otro formato, pero la evaluación global de todos ellos ha sido de un 10 sobre 10, lo que demuestra el alto grado de satisfacción de los estudiantes procedentes de la UPM con respecto al profesorado. Finalmente, no se dispone de información de este curso procedente de la UAM debido, aparentemente, a la baja participación de los estudiantes en las encuestas. Una posible explicación de este hecho es que había muy pocos matriculados en la UAM y los matriculados de otras universidades quizá no eran conscientes de que podían participar. En futuras ediciones se informará a los estudiantes de que pueden participar en dichas encuestas y se les animará a hacerlo.

FORTALEZAS	DEBILIDADES
Profesorado estable y con gran actividad investigadora.	No detectadas
Existe mucho profesorado involucrado que permite tener expertos en activos en investigación en muchos temas.	
Buena relación entre profesorado con experiencia y profesorado joven.	

4. ANÁLISIS DEL FUNCIONAMIENTO DE QUEJAS Y SUGERENCIAS

La Facultad de Informática de la UCM pone a disposición de los profesores, alumnos y PAS un buzón único de sugerencias para todas aquellas incidencias, quejas y propuestas que tengan que ver con la mejora de las distintas titulaciones ofertadas, al que se puede acceder a través de:

<http://informatica.ucm.es/buzon-de-sugerencias-y-quejas>

Al tratarse de un máster, y en este curso aún con pocos alumnos, estos han mantenido una relación muy cercana con los profesores y con el coordinador. Todas las quejas y circunstancias especiales sobrevenidas se han tratado personalmente o a través del correo. No se han recibido quejas a través del buzón.

FORTALEZAS	DEBILIDADES
Pocas quejas, que se resuelven rápidamente.	No detectadas

5. INDICADORES DE RESULTADO

5.1 Indicadores académicos y análisis de estos

INDICADORES DE RESULTADOS

*ICM- Indicadores de la Comunidad de Madrid *IUCM- Indicadores de la Universidad Complutense de Madrid	1º curso de seguimiento o curso autoinforme acreditación	2º curso de seguimiento o 1º curso de acreditación	3º curso de seguimiento o 2º curso de acreditación	4º curso de seguimiento o 3º curso de acreditación
ICM-1 Plazas de nuevo ingreso ofertadas	45; 15 en cada universidad	45; 15 en cada universidad		
ICM-2 Matrícula de nuevo ingreso	0 UAM, 3 UCM, (+2 Erasmus) 0 UPM	1 UAM (+3 Erasmus), 4 UCM (+1 visitante), 4 UPM		
ICM-3 Porcentaje de cobertura	11,1% en total, 20% en la UCM	26,67% total: 26,67% UAM, 26,67% UCM, 26,67% UPM		
ICM-4 Tasa de rendimiento del título	86,21%	89,25%		
ICM-5 Tasa de abandono-del título	0%			
ICM-7 Tasa de eficiencia de los egresados	100%	86,67%		
ICM-8 Tasa de graduación	100%			
IUCM-1 Tasa de éxito	96,15%	100%		
IUCM-2 Tasa de demanda del grado en primera opción				
IUCM-3 Tasa de demanda del grado en segunda y sucesivas opciones				
IUCM-4 Tasa de adecuación del grado				
IUCM-5 Tasa de demanda del máster	200%	144,44% Total: 60% UAM,		

		226,67% UCM, 146,67% UPM		
IUCM-16 Tasa de evaluación del título	89,66%	89,25%		

Observamos en la tabla unos buenos resultados en todos los casos excepto en lo que se refiere al porcentaje de cobertura. Estos resultados aunque mejoran ostensiblemente respecto a los de la primera edición del máster, siguen siendo bajos y por tanto, se hace evidente la necesidad de seguir trabajando en la difusión del mismo. Cabe remarcar que no ha resultado fácil obtener los resultados de la UAM y la UPM, puesto que no existe un mecanismo automático para hacerlo. Esto dificulta la tarea de coordinación y de valoración de los resultados y aumenta la posibilidad de que se produzcan errores.

Asignatura	Carácter	Matriculados	1ª matrícula	2ª Matrícula y sucesivas	Apr. / Mat.	Apr. / Pres.	N.P. / Pres.	Apr. 1ª Mat. / Mat. 1ª Mat	NP	SS	AP	NT	SB	MH
ANÁLISIS DE SISTEMAS CONCURRENTES Y DISTRIBUIDOS	OPTATIVA	8	8	0	87,50%	100,00%	12,50%	87,50%	1	0	1	2	3	1
ANÁLISIS ESTÁTICO DE PROGRAMAS Y RESOLUCIÓN DE RESTRICCIONES	OBLIGATORIA	10	10	0	90,00%	100,00%	10,00%	90,00%	1	0	2	4	3	0
APRENDIZAJE AUTOMÁTICO	OPTATIVA	4	4	0	75,00%	100,00%	25,00%	75,00%	1	0	2	1	0	0
COMPUTACIÓN CUÁNTICA	OPTATIVA	6	6	0	83,33%	100,00%	16,67%	83,33%	1	0	1	2	1	1
DESARROLLO FORMAL DE SOFTWARE DIRIGIDO POR MODELOS	OPTATIVA	4	4	0	75,00%	100,00%	25,00%	75,00%	1	0	1	1	0	1
DISEÑO DE ALGORITMOS BIOINSPIRADOS	OPTATIVA	6	6	0	83,33%	100,00%	16,67%	83,33%	1	0	1	2	1	1
DISEÑO DE SISTEMAS CORRECTOS POR CONSTRUCCIÓN	OPTATIVA	6	6	0	100,00%	100,00%	0,00%	100,00%	0	0	0	4	2	0
MÉTODOS FORMALES DE TESTING	OPTATIVA	7	7	0	100,00%	100,00%	0,00%	100,00%	0	0	3	1	3	0
MODELOS DE LA CONCURRENCIA	OBLIGATORIA	10	10	0	100,00%	100,00%	0,00%	100,00%	0	0	3	4	2	1
PRÁCTICAS EN EMPRESAS O GRUPOS DE INVESTIGACIÓN	OPTATIVA	3	3	0	100,00%	100,00%	0,00%	100,00%	0	0	0	1	1	1
TEORÍA DE LENGUAJES DE PROGRAMACIÓN	OBLIGATORIA	10	10	0	100,00%	100,00%	0,00%	100,00%	0	0	4	4	1	1
TRABAJO FIN DE MÁSTER	PROYECTO FIN DE CARRERA	5	4	1	100,00%	100,00%	0,00%	100,00%	0	0	0	2	2	1
VERIFICACIÓN ASISTIDA DE PROGRAMAS	OPTATIVA	6	6	0	83,33%	100,00%	16,67%	83,33%	1	0	3	0	1	1

Tabla de asignaturas ICMRA-2

Los números que presenta la tabla son muy positivos sin apenas segundas matrículas y muy alto porcentaje de aprobados en primera convocatoria. Estos resultados son debidos al hecho de que se trata de un máster especializado donde los estudiantes muestran un mayor compromiso e interés y las materias tratadas les resultan muy atractivas. Además el hecho de que el número de estudiantes que lo cursan no es muy elevado permite detectar con gran rapidez si existe alguna dificultad por parte de los estudiantes para seguir los contenidos y alcanzar los objetivos fijados.

FORTALEZAS	DEBILIDADES
El porcentaje de cobertura ha mejorado ostensiblemente respecto a la primera edición .	El porcentaje de cobertura aún es bajo.
Buenos resultados académicos.	Falta de información completa de los indicadores para la UAM y la UPM

5.2 Análisis de los resultados obtenidos relativos a la satisfacción de los colectivos implicados en la implantación del título (estudiantes, profesores, personal de administración y servicios y agentes externos).

	1º curso de seguimiento o curso autoinforme acreditación	2º curso de seguimiento o 1º curso de acreditación	3º curso de seguimiento o 2º curso de acreditación	4º curso de seguimiento o 3º curso de acreditación
IUCM-13 Satisfacción de alumnos con el título	9,5	8,5		
IUCM-14 Satisfacción del profesorado con el título	8,7	9,0		
IUCM-15 Satisfacción del PAS del Centro	8,7	7,1		

Las encuestas de satisfacción en la UCM han sido realizadas por 6 de los 18 alumnos y valoramos su satisfacción como muy elevada. Además del indicador de satisfacción media que se indica en la tabla, todos los demás indicadores de satisfacción se encuentran entre el 8,5 y el 9,8. Entre los indicadores que destacan (por encima de 9) cabe resaltar que se encuentran los relacionados con la formación recibida y los materiales ofrecidos en la titulación. Las encuestas del profesorado han sido contestadas por 5 de los 16 profesores de la UCM que han impartido asignaturas en el título (aunque solo 11 impartían asignaturas en la UCM), por lo que los resultados pueden considerarse bastante significativos. Nuevamente, además del indicador de satisfacción media que se indica en la tabla, todos los demás indicadores de satisfacción se encuentran entre el 7,8 y el 10, y en 35 de los 40 indicadores se encuentran entre el 8.5 y el 10. Las del PAS han sido contestadas por 8 personas (que supone un 15,7%) y sus resultados son razonablemente buenos en global, aunque no en todos los colectivos. Dado que estos datos se calculan a nivel de centro no parece que el impacto del Máster en Métodos Formales en Ingeniería Informática, pueda haber tenido una gran influencia. En cualquier caso, el hecho de que se trate de un máster interuniversitario implica que su gestión administrativa resulta más compleja. Por esta razón, estudiaremos las posibles causas de insatisfacción, por si fuera necesario realizar alguna intervención que facilite la tarea del PAS. Respecto a los resultados de satisfacción de los estudiantes de la UPM en las dos asignaturas impartidas en la UPM, podemos concluir que son muy positivos. En las encuestas han participado 3 de los 4

estudiantes matriculados y su valoración global de las asignaturas ha sido de un 9,5 sobre 10, lo que muestra su alto grado de satisfacción. Además, los resultados para todas las preguntas realizadas han estado siempre entre 9 y 10 sobre 10, siendo 10 el resultado obtenido en la mayoría de los casos. Finalmente, no se dispone de información de este curso procedente de la UAM debido, aparentemente, a la baja participación de los estudiantes en las encuestas. Una posible explicación de este hecho es que había muy pocos matriculados en la UAM y los matriculados de otras universidades quizá no eran conscientes de que podían participar. En futuras ediciones se informará a los estudiantes de que pueden participar en dichas encuestas y se les animará a hacerlo.

FORTALEZAS	DEBILIDADES
Los resultados de las encuestas de satisfacción tanto de los estudiantes como del PDI son muy positivos en general, lo que muestra unas buenas perspectivas de crecimiento futuro del máster.	El grado de satisfacción del PAS ha bajado considerable respecto al curso anterior.
	Se observa una participación no muy elevada en todos colectivos que se debe mejorar en el futuro.

5.3 Análisis de los resultados de la inserción laboral de los egresados y de su satisfacción con la formación recibida.

No se dispone de apenas información por tratarse del segundo curso de impartición y tener solo 3 egresados de la primera edición. A partir de los datos que se han podido recabar se observa que los egresados han continuado mayoritariamente su formación académica y han iniciado estudios de doctorado o están trabajando en proyectos de investigación en los que son necesarios los conocimientos sobre métodos formales adquiridos en el máster. Este es el caso de los tres egresados de la primera edición y de cinco de los egresados de la segunda.

Respecto al grado de satisfacción que indican las encuestas por la formación recibida es muy elevado. La valoración sobre la formación recibida respecto al acceso al mundo laboral ha sido de un 8,6 y respecto al acceso al mundo investigador de un 9,8. Así mismo, la valoración global sobre la formación recibida en la titulación ha sido de un 9.

A pesar de que sería importante volver a realizar esta misma encuesta pasados unos años para valorar el impacto que ha tenido esta formación en su desarrollo profesional, los resultados obtenidos son muy positivos.

FORTALEZAS	DEBILIDADES
La satisfacción por la formación recibida es muy positiva, aunque sean necesarios más años para su valoración.	No se proporcionan datos de inserción laboral.

5.4 Análisis de la calidad de los programas de movilidad.

No es aplicable por no existir un plan de movilidad específico

FORTALEZAS	DEBILIDADES
No detectadas	No detectadas

5.5 Análisis de la calidad de las prácticas externas.

El plan de estudios del título contempla una única asignatura optativa de prácticas externas denominada "Prácticas en Empresas", en la que se pueden realizar actividades prácticas en

organizaciones externas o bien en grupos de investigación. De los 9 alumnos no Erasmus (ni visitantes), 2 se matricularon en la asignatura y ambos la cubrieron realizando prácticas curriculares. En los dos casos, lo hicieron en grupos de investigación de los centros donde se desarrolla el máster. El seguimiento se realizó, según indican nuestras normas, a través del sistema GIPE, el cual permite acceso a los documentos generados y realizar la evaluación. El tutor académico de las mismas fue el coordinador del título.

Las prácticas en grupos de investigación las consideramos muy apropiadas para un máster como este, muy conectado con temas relevantes de investigación internacional. Las prácticas realizadas las consideramos de alta calidad y han dado lugar a publicaciones internacionales.

FORTALEZAS	DEBILIDADES
El hecho de que los grupos de investigación puedan ofrecer la posibilidad de realizar prácticas	No detectadas

6. TRATAMIENTO DADO A LAS RECOMENDACIONES DE LOS INFORMES DE VERIFICACIÓN, SEGUIMIENTO Y RENOVACIÓN DE LA ACREDITACIÓN.

6.1 Se han realizado las acciones necesarias para llevar a cabo las recomendaciones establecidas en el Informe de Evaluación de la Solicitud de Verificación del Título, realizado por la Agencia externa.

No procede.

6.2 Se han realizado las acciones necesarias para corregir las Advertencias y las Recomendaciones establecidas en el último Informe de Seguimiento del Título realizado por la Agencia externa.

El último (y también primer) Informe de Seguimiento realizado por la Agencia externa incluyó las siguientes recomendaciones:

- Reforzar la coordinación interuniversitaria, Este punto ha sido prioritario para la Comisión Académica del Máster y se han establecido nuevos mecanismos para mitigar las dificultades asociadas a la falta de una gestión automatizada común a las tres universidades.
- Unificar y completar la información publicada en las webs. Se han sustituido las webs de la UAM y la UPM por una única web que mantiene la UCM y que incluye toda la información de los tres centros. En particular, se incluye, por ejemplo, los horarios de todas las asignaturas e información detallada sobre el profesorado que imparte el máster.
- Ajustar el SGIC a las particularidad del título. Para cumplir esta recomendación se ha reforzado la colaboración entre la SGIC y la Comisión Académica del Máster, aumentando la participación de los representantes de las otras universidades, lo cual ha sido suficiente para conseguir el ajuste necesario.
- Recabar información sobre la satisfacción de los profesores de las tres universidades, y fomentar su participación en las encuestas. Se han seguido ambas recomendaciones, aunque en ambos casos los resultados conseguidos solo son parcialmente satisfactorios y se seguirá trabajando en su mejora.

6.3 Se han realizado las acciones necesarias para llevar a cabo las recomendaciones establecidas en el último Informe de Seguimiento del Título, realizado por la Oficina para la Calidad de la UCM, para la mejora del Título.

El último (y también primer) Informe de Seguimiento planteó una serie de recomendaciones para mejorar la información accesible sobre la titulación. Siguiendo estas recomendaciones se ha ampliado la información disponible en la web del máster, tal y como se ha descrito en el punto anterior. Así mismo, tal como también indicó la Agencia externa, se recomendó incorporar información sobre la evaluación del profesorado perteneciente a las otras dos Universidades y fomentar la participación del profesorado en las encuestas de satisfacción. Finalmente, se recomendó revisar las acciones de mejora llevadas a cabo para mejorar los indicadores ICM-2 e ICM-3. En este sentido, como ya se ha mencionado, aunque estos indicadores han mejorado, sigue siendo necesario trabajar en las acciones realizadas para seguir aumentando la matrícula de nuevo ingreso y, por tanto, el porcentaje de cobertura.

6.4 Se ha realizado el plan de mejora planteada en la última Memoria de Seguimiento a lo largo del curso a evaluar.

En el plan de mejora se indicó la necesidad de mejorar la coordinación entre los tres centros implicados en el máster. En este aspecto, aunque la mayor parte del problema se atribuía a la falta de mecanismos institucionales para automatizar la mayoría de procesos de traspaso de información, se ha realizado un esfuerzo para establecer puntos de sincronización de la información de los tres centros para conseguir que, por ejemplo, en los periodos de evaluación la información sobre la matrícula sea idéntica en los tres centros. Así mismo, se ha definido un procedimiento para el traspaso de notas entre las universidades. Del mismo modo, se establecerán, mientras no existan mecanismos mejores, procesos para recabar la máxima información sobre la evaluación del profesorado y el grado de satisfacción en los otras dos universidades que imparten el máster.

Cabe destacar que un avance en esta línea de dotar de mecanismos automáticos a los másteres interuniversitarios donde participa la UCM, es la nueva aplicación para solicitar la activación de una cuenta UCM que facilitará el acceso a los recursos UCM de los estudiantes matriculados en otras universidades.

Por otro lado, también se indicó la necesidad de aumentar el número de matriculados en el Máster que en su momento se atribuyó principalmente al poco tiempo que se había tenido para la difusión del título. Los números actuales muestran una mejora de estos números pero que aún resulta insuficiente, por lo que, además de seguir con los mecanismos de difusión actuales, se deberán estudiar nuevas formas de atraer estudiantes para consolidar el máster.

Finalmente, se vio la necesidad de aumentar la participación del profesorado en las encuestas de satisfacción. A pesar de haber animado al PDI a participar en las encuestas el incremento no ha sido el que se esperaba, por lo que será necesario insistir en la importancia de recabar esta información, no solo entre el profesorado sino también entre los estudiantes.

6.5 Se han realizado las acciones necesarias para llevar a cabo las recomendaciones establecidas en el Informe de la Renovación de la Acreditación del título, realizado por la Agencia externa para la mejora del Título.

No procede.

FORTALEZAS	DEBILIDADES
No detectadas	No detectadas

7. MODIFICACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS

7.1 Naturaleza, características, análisis, justificación y comunicación del Procedimiento de modificación ordinario.

No procede.

7.2 Naturaleza, características, análisis, justificación y comunicación del Procedimiento de modificación abreviado.

No procede.

8. RELACIÓN Y ANÁLISIS DE LAS FORTALEZAS DEL TÍTULO.

Una indudable fortaleza es que se trata de un título singular en el panorama madrileño y español. No existe ningún máster de estas características en ninguna universidad española. Va dirigido a un estudiante informático con fuerte inclinación por las matemáticas, por el rigor y en muchos casos también por la investigación. En ese sentido, es un polo de atracción para estudiantes de toda España con ese perfil. Esperamos que este hecho se confirme en sucesivas ediciones.

Una segunda fortaleza es el hecho de impartirse íntegramente en inglés. Eso hace que el ámbito de atracción sea toda la Unión Europea, y potencialmente el resto de los países desarrollados, y que pueda competir con másteres similares a este, tales como los existentes en unas pocas universidades europeas. Un máster en inglés también resulta atractivo para los alumnos Erasmus que buscan asignaturas en esta lengua. De hecho, el curso 2019-20 se matricularon varios de ellos.

Una última fortaleza es la participación en el máster de profesores sénior que dirigen grupos de investigación en sus departamentos. Esto hace que sea fácil ofrecer a los estudiantes prácticas externas en dichos grupos y que los trabajos de fin de máster estén conectados con la investigación llevada a cabo en su seno. Eso supone una formación adicional para los estudiantes, iniciándolos a las tareas de investigación y potenciando su posible vocación investigadora.

	FORTALEZAS	Análisis de la fortaleza*	Acciones para el mantenimiento de las fortalezas
Estructura y funcionamiento del SGIC	No se detectan		
Organización y funcionamiento de los mecanismos de coordinación	La estructura de la CCAM se ha revelado útil para afrontar los problemas que han surgido en el desarrollo del curso.	Los coordinadores académicos e institucionales del título se muestran accesibles para una pronta detección de problemas.	Mantener la comunicación por correo y las reuniones periódicas
Personal académico	Alta participación de profesorado sénior con mucha experiencia en investigación combinada con profesorado joven.	Las asignaturas del máster son atractivas para dichos profesores y las hace más atractivas a los estudiantes.	Mantener el plan de estudios
Sistema de quejas y sugerencias	Los problemas se detectan y solucionan antes de ser necesario acudir al buzón	Los coordinadores académicos e institucionales del título se muestran accesibles para una pronta detección de problemas.	Se organizarán reuniones con los alumnos y se les animará a comunicar aquellos problemas que detecten a la mayor prontitud
Indicadores de resultados	Los indicadores son muy positivos aunque serán necesarios más años para constatar su relevancia.	Alumnos altamente motivados y capacitados	Se seguirán aplicando los criterios de admisión
Satisfacción de los diferentes colectivos	Estudiantes y PDI presentan alta satisfacción	Las encuestas de satisfacción tienen una valoración entre 8.5 y 9.	Mantener la comunicación con alumnos, PDI y PAS para ayudarles desde la coordinación de la titulación.
Inserción laboral	No se detectan		
Programas de movilidad	No se detectan		
Prácticas externas	Alta satisfacción en general	Los alumnos están contentos con las prácticas y las consideran útiles	Seguir ofreciendo prácticas en los grupos de investigación
Informes de verificación, Seguimiento y Renovación de la Acreditación	Calidad del profesorado		

9. RELACIÓN DE LOS PUNTOS DÉBILES DEL TÍTULO Y PROPUESTA DE MEJORA

9.1 Relación de los puntos débiles o problemas encontrados en el proceso de implantación del título, elementos del sistema de información del SGIC que ha permitido su identificación y análisis de las causas.

El primero es la falta de sistemas de gestión común a las tres universidades que permita automatizar los procesos organizativos usuales en un máster. Dicha carencia afecta a aspectos como los siguientes:

- no hay un sistema unificado para obtener listas de alumnos, cuando estos se han matriculado en diferentes universidades.
- no hay un mecanismo automático de traspaso de notas entre las diferentes actas, ni de acceso a los diferentes campus virtuales ni un soporte unificado a la comunicación por correo electrónico.
- no hay un sistema de encuestas de satisfacción unificado que permita recabar información completa sobre la calidad del máster.
- cuando una asignatura es impartida total o parcialmente por profesores de otras universidades, no existe un sistema unificado de evaluación de los profesores ni de realización de encuestas de satisfacción por los mismos.

Las dos primeras situaciones se solventan intercambiando información de forma manual, aunque esto conlleva, con facilidad, problemas de coherencia en los datos que mantienen los distintos centros. La tercera y la cuarta son de más difícil solución y vuelven a requerir el intercambio manual de información para resolverlos, al menos, parcialmente.

El segundo problema sigue siendo el bajo porcentaje de cobertura, pues aunque sigue aumentando, al igual que las solicitudes de admisión, aún está lejos de alcanzar los valores esperados.

Asociado a este problema, y para poder hacer una valoración lo más precisa posible de la calidad del máster es importante aumentar la participación de todos los colectivos y de los tres centros en las encuestas de satisfacción y en los procesos de evaluación.

Un tercer problema, que aunque parezca de menor importancia acaba afectando a la atracción de estudiantes extranjeros, es el hecho de que, a pesar de que la información docente y las clases se ofrecen en inglés, la mayoría de páginas administrativas están en castellano. Esto dificulta la realización de cualquiera de los trámites (matriculación, cambios de asignatura, certificados, etc) y puede convertirse en una barrera para estos estudiantes. La colaboración del PAS ayuda a mitigar esta dificultad.

9.2 Propuesta del nuevo Plan de acciones y medidas de mejora a desarrollar -

Respecto al primer problema, sería necesario que las tres universidades siguieran trabajando en la posibilidad de tener el mecanismo de matrícula-espejo, que permitiría resolver dichas dificultades. En esta línea de automatización de procesos se enmarca la nueva aplicación presentada por la UCM para que los estudiantes matriculados en otras universidades puedan solicitar la activación de una cuenta UCM. Por otro lado, mientras esta automatización no llega, se han establecido mecanismos manuales para mantener la máxima cantidad de información compartida de forma coherente.

Respecto al segundo problema, la situación ha mejorado este segundo año debido a la existencia de información suficiente sobre el máster y a la difusión realizada este curso. En cualquier caso, sigue siendo necesario mantener la actividad para atraer el mayor número posible de estudiantes.

Respecto al tercero, la UCM deberá seguir ampliando el número de servicios on-line que es posible realizar en inglés y plantearse como objetivo que toda su información pública para los estudiantes esté en ambas lenguas.

PLAN DE MEJORA	Puntos débiles	Causas	Acciones de mejora	Indicador de resultados	Responsable de su ejecución	Fecha de realización	Realizado/ En proceso/ No realizado
Estructura y funcionamiento del SGIC							
Organización y funcionamiento de los mecanismos de coordinación	La gestión de la información	La no existencia de mecanismos automatizados.	A falta de acciones institucionales conjuntas se han establecido procedimientos manuales.	Calidad y coherencia de la información disponible	Principalmente los servicios centrales de las universidades y como alternativa los coordinadores y la administración de los centros.		En proceso
Personal Académico							
Sistema de quejas y sugerencias							
Indicadores de resultados	El porcentaje de cobertura aún es bajo.	Solo dos años de implantación en un máster especializado.	Aumentar las acciones de difusión para este curso.	Número de alumnos matriculados	La CCAM	Febrero-junio 2020	Realizado
Satisfacción de los diferentes colectivos	Baja participación en las encuestas. Falta de información completa de los indicadores para la UAM y la UPM		Animar a los profesores a participar más. Buscar mecanismo para recabar la información de los demás centros.	Participantes en las encuestas	La CCAM	Mayo-septiembre 2021	No realizado.
Inserción laboral							
Programas de movilidad							
Prácticas externas							
Informes de verificación, seguimiento y renovación de la acreditación	Coordinación entre universidades	El hecho de ser un máster interuniversitario	Reforzar la coordinación y establecer más mecanismo de traspaso de información.	Consistencia en las decisiones tomadas y coherencia de la información disponible	Servicios centrales de las universidades y coordinadores y administración de los centros.		En proceso

Memoria aprobada por la Comisión de Calidad del Posgrado el día 10 de diciembre de 2020 y por la Junta de Facultad de Informática el día 11 de diciembre de 2020.