



VICERRECTORADO DE CALIDAD

<b>RUCT</b>	<b>MEMORIA ANUAL DE SEGUIMIENTO</b>
4316132	MÁSTER UNIVERSITARIO EN MÉTODOS FORMALES EN INGENIERÍA INFORMÁTICA

<b>Universidad/es participantes</b>	<b>Centro</b>
UCM	FACULTAD DE INFORMÁTICA

<b>Créditos</b>	<b>Doble grado/máster</b>	<b>Curso de implantación</b>	<b>Prácticas externas</b>	<b>Programas de movilidad</b>
60		2018-19	Sí	NO

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

## ÍNDICE

<a href="#">INFORMACIÓN PÚBLICA DEL TÍTULO</a> .....	3
<a href="#">ANÁLISIS DE LA IMPLANTACIÓN Y DESARROLLO EFECTIVO DEL TÍTULO DE GRADO/MÁSTER</a> .....	3
<a href="#">1. ESTRUCTURA Y FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA DE GARANTÍA DE CALIDAD DEL TÍTULO</a> .....	3
<a href="#">2. ANÁLISIS DE LA ORGANIZACIÓN Y FUNCIONAMIENTO DE LOS MECANISMOS DE COORDINACIÓN DEL TÍTULO</a> .....	5
<a href="#">3. ANÁLISIS DEL PERSONAL ACADÉMICO</a> .....	6
<a href="#">4. ANÁLISIS DEL FUNCIONAMIENTO DE QUEJAS Y SUGERENCIAS</a> .....	8
<a href="#">5. INDICADORES DE RESULTADO</a> .....	8
<a href="#">6. TRATAMIENTO DADO A LAS RECOMENDACIONES DE LOS INFORMES DE VERIFICACIÓN, SEGUIMIENTO Y RENOVACIÓN DE LA ACREDITACIÓN.</a> .....	15
<a href="#">7. MODIFICACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS</a> .....	18
<a href="#">8. RELACIÓN Y ANÁLISIS DE LAS FORTALEZAS DEL TÍTULO.</a> .....	19
<a href="#">9. RELACIÓN DE LOS PUNTOS DÉBILES DEL TÍTULO Y PROPUESTA DE MEJORA</a> .....	22

**INFORMACIÓN PÚBLICA DEL TÍTULO** ¡Error! Marcador no definido.

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

Esta es la página principal del máster donde se incluye tanto información sobre las características generales del máster y del proceso de admisión y matrícula como sobre la planificación docente de las tres universidades: profesores de cada asignatura, horarios (incluyendo la universidad donde se imparte 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.

Actualmente, esta web solo ofrece información sobre la UCM y la UPM, puesto que desde el curso 2023-2024, la UAM ha dejado de ofertar el máster y no está involucrada en la impartición de ninguna asignatura. En los siguientes apartados se aportará más información al respecto.

Además, hay disponible una página Web que ofrece información detallada y estable del título (características, competencias, estructura, etc) que puede resultar de interés para los estudiantes:

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

**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)
Belén	Díaz Agudo	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.
Alberto	Núñez Covarrubias	Dpto. Sistemas Informáticos y Computación (suplente)
Cristian	Molina Muñoz	Alumnos - Másteres
Gemma	González Palacios	Alumnos - Másteres (suplente)
Alberto	Gutiérrez Gallego	Alumnos - Doctorado
Andrea	Peña Calvin	Alumnos - Doctorado (suplente)
Rafael	Ruiz Gallego-Largo	PTGAS
Susana	Bautista Blasco	Agente externo (Universidad Francisco de Vitoria)

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**

Durante el curso 2023-2024 la Comisión de Calidad del Posgrado se reunió cuatro veces. La primera reunión fue de carácter ordinario mientras que las otras tres fueron de carácter extraordinario para aprobar memorias de verificación de distintos másteres. En dos de las cuatro reuniones participó el coordinador del máster en Métodos Formales en Ingeniería Informática porque se trataban temas directamente relacionados con este máster.

Fecha	Temas tratados	Problemas analizados, acciones de mejora, acuerdos adoptados
30 de octubre 2023	Informe del estado de másteres y doctorado en la facultad. Aprobación de las memorias de seguimiento de másteres y doctorado. Aprobación del informe de viabilidad del nuevo máster de Métodos Formales en Ingeniería Informática.	Se aprueba el informe de viabilidad del nuevo Máster en Métodos Formales en Ingeniería Informática. No se tiene que aprobar la memoria de seguimiento de este máster porque se encuentra en proceso de renovación de la acreditación.
28 de enero 2024	Aprobación de la memoria de verificación del nuevo máster en Inteligencia Artificial	Se aprueba la memoria de verificación.
27 de mayo 2024	Aprobación de la solicitud de modificación no sustancial del máster en Ingeniería Informática para adscripción a ámbito de conocimiento	Se aprueba la solicitud de modificación no sustancial.
10 de junio de 2024	Aprobación de la memoria de verificación de la nueva versión del máster en Métodos Formales en Ingeniería Informática, conjunto entre UCM y UPM	Se aprueba la memoria de verificación.

Consideramos que el sistema adoptado por la Comisión de Calidad de Posgrado es efectivo, basado en su capacidad para abordar y gestionar las responsabilidades asignadas de manera organizada y transparente. La resolución de problemas puntuales y la ausencia de complicaciones graves en el Máster en Métodos Formales en Ingeniería Informática demuestran un control adecuado. La periodicidad de las reuniones es adecuada, pues se adaptan a las necesidades del curso.

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:

1. Los coordinadores del máster en las respectivas universidades,
2. El Vicedecano de Posgrado de la Facultad de Informática de la UCM (o persona en quien delegue),
3. El Subdirector de Nuevas Enseñanzas y Posgrado de la Escuela Politécnica Superior de la UAM (o persona en quien delegue) y
4. 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.

Desde septiembre de 2023, dado que el máster dejó de ofertarse e impartirse en la UAM, los representantes de dicha universidad en la CCAM dejaron de asistir a las reuniones.

A pesar de que los plazos de admisión no son iguales en las dos universidades en que actualmente 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 2023-2024, tras estos periodos de admisión, formalizaron su matrícula 6 estudiantes en la UCM y 6 en la UPM. Además, se matricularon 2 estudiantes Erasmus más en diversas asignaturas del máster.

Todas las reuniones de la CCAM se han realizado de forma virtual o por correo electrónico para tratar de forma ágil cuestiones como la 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
Marzo 2024	Baremación y admisión de alumnos del primer grupo de solicitudes.	Definición de los porcentajes de baremación y primera lista de admitidos (UCM y UPM).
Mayo 2024	Baremación y admisión de alumnos del segundo grupo de solicitudes.	Segunda lista de admitidos (UCM y UPM).

Julio 2024	Baremación y admisión de alumnos del tercer grupo de solicitudes. Fichas docentes y calendario y horarios del curso 2024-2025.	Tercera lista de admitidos (UPM). Se revisan las fichas docentes y se acuerdan el calendario y los horarios para el curso 2024-2025. Se mantiene el modelo de días completos de impartición en una sola universidad.
27 de junio 2024	Información sobre el curso 2023-2024. Estado de la admisión en la UCM y en la UPM. Estado de la solicitud de acreditación del nuevo máster. Propagación y consistencia de las matrículas en caso de cambios durante el curso. Información en la web y difusión del máster. Planificación curso 2024-2025.	Se abordan principalmente la situación de la solicitud de acreditación del nuevo máster entre la UCM y la UPM (propiciado por la renuncia unilateral de la UAM a seguir participando). Se informa de los problemas que ocasionan los cambios durante el curso, ya que estos no siguen los procedimientos pensados para el inicio del curso. Se discuten propuestas para sincronizar los datos en momentos determinados. Se acuerda revisar los contenidos de la página web para que recoja información de ambas universidades. Se acuerda la planificación del curso 2024-2025.
Septiembre 2024	Baremación y admisión de alumnos del cuarto grupo de solicitudes.	Cuarta lista de admitidos (UPM y UCM).

FORTALEZAS	DEBILIDADES
La estructura de la CCAM la convierte en un mecanismo muy eficiente para resolver los problemas que se han ido presentando durante el curso.	Las distintas normativas de los centros implicados en la gestión del máster dificultan la definición de una normativa común para todos los estudiantes.

### 3. ANÁLISIS DEL PERSONAL ACADÉMICO

En el curso 2023-24, ha participado en la impartición de asignaturas del máster el siguiente profesorado de las dos universidades:

Categoría	UCM	UPM	Total profesores	% sobre total
Catedrático de Universidad	4	1	5	21%
Titular de Universidad	6	2	8	33%
Contratado Doctor	2	2	4	17%
Ayudante doctor	2	0	2	8%

Contratado Interino	Doctor	1	0	1	4%
Investigador IMDEA		1	3	4	17%
Total		16	8	24	100%

El 100% de los mismos son doctores y los porcentajes de las respectivas categorías son acordes 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 33%. De este modo, ambas categorías combinadas alcanzan el 54% del profesorado que está alineado con el 55% indicado en la memoria. Debe tenerse en cuenta que la incorporación de investigadores experimentados del centro de investigación de IMDEA Software se considera un gran valor añadido y su categoría es equiparable a la de Titular de Universidad. Estos investigadores participan en el máster tras haber solicitado una venia docendi en la universidad que corresponda.

	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	84,6%	100%		
IUCM-7 Tasa de evaluaciones en el Programa de Evaluación Docente	100%	100%		
IUCM-8 Tasa de evaluaciones positivas del profesorado	100%	88,9%		

Estos datos que aparecen en la aplicación Qlik parecen corresponder solo a profesores y profesoras de la UCM ya que son los únicos que pueden participar en el Programa de Evaluación Docente.

En el Programa Docencia-UCM, el profesorado se evalúa cada 3 años. Durante estos tres años el profesorado participa en el Plan Anual de Encuestas (PAE) siendo el tercer año cuando se obtiene una evaluación global de la actividad docente solicitada por lo que en el curso 2023-2024 el porcentaje de profesores evaluados en el tercer año ha sido 100% de los cuales han obtenido los resultados siguientes: Muy positiva 7; Positiva 1 y No positiva 1. En la Facultad de Informática se han realizado Proyectos Innova-Docencia con un número total de 9, de los cuales 1 cuenta con IP de proyecto con profesor que imparte docencia en el título y su temática es: Estudio de la aplicación de herramientas de análisis de contratos inteligentes de Ethereum en las asignaturas de blockchain de las titulaciones de la Facultad de Informática (entre las que se incluye una del máster).

Respecto a la evaluación del profesorado de la UPM, en esta se sigue el programa Docencia-UPM 2.0, en el que el profesorado se evalúa por defecto cada 5 cursos, periodo en el que el profesorado participa en el programa de encuestas de satisfacción que realizan los centros. No se tiene acceso a los resultados del Docencia-UPM del profesorado que participa en el máster. Respecto a datos de las encuestas, en el curso 2023-2024 solo se dispone de resultados de las encuestas de una asignatura impartida en la UPM. En esta encuesta solo participó un estudiante que mostró la máxima satisfacción con el profesor y la asignatura. La razón para la falta de encuestas de las demás asignaturas puede ser que, en algunos casos se trata de asignaturas optativas que aún no cuentan con muchos estudiantes y en otros, a que son asignaturas impartidas por varios profesores y, en la mayoría de los casos, no se alcanza el mínimo de créditos impartidos exigidos para ser evaluado. Seguiremos trabajando para fomentar la participación de los estudiantes en dichas encuestas.

FORTALEZAS	DEBILIDADES
Profesorado estable y con gran actividad investigadora.	No detectadas
Existe mucho profesorado involucrado que permite tener expertos activos en investigación en muchos temas.	
Buena relación entre profesorado con experiencia y profesorado joven.	
Incorporación de investigadores de renombre externos al profesorado estable del máster.	

#### 4. ANÁLISIS DEL FUNCIONAMIENTO DE QUEJAS Y SUGERENCIAS

La Facultad de Informática de la UCM pone a disposición de los profesores, alumnos y PTGAS 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 no muchos alumnos, estos mantienen 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.

El sistema de quejas y sugerencias ha demostrado ser altamente efectivo. La inmensa mayoría de quejas y problemas de los estudiantes ha podido ser resuelto por el coordinador del máster a través del contacto continuo con los estudiantes. De esta manera se ha podido dar una solución rápida y eficaz a todos los problemas surgidos, lo que ha redundado en que el número de mensajes recibidos en el buzón oficial de quejas sea nulo. De la misma manera, el profesorado y el PTGAS tienen un canal de comunicación abierto permanentemente con el coordinador y el vicedecano de posgrado para informar de cualquier problema que pueda aparecer en el máster, aunque por el momento solo se han recibido comunicaciones relativas a la falta de algún estudiante en los listados de alguna asignatura propiciados por desajustes en la información compartida entre las universidades y que se han resultado sin mucha dificultad.

FORTALEZAS	DEBILIDADES
Los problemas se detectan y solucionan rápidamente antes de ser necesario acudir al buzón.	No detectadas

#### 5. INDICADORES DE RESULTADOS

##### **5.1 Indicadores académicos y análisis de estos**

Tal como se indica en la memoria verificada, el procedimiento a seguir para analizar los resultados académicos es el siguiente:

Se calcularán y analizarán los indicadores y tasas que se mencionan a continuación:

- Tasa de graduación del título (ICM-8).
- Tasa de eficiencia de los egresados del título (ICM-7).
- Porcentaje de cobertura (ICM-3).

- Tasa de rendimiento total del título (ICM-4).
- Tasa de éxito total del título (IUCM-1).

Además, se estudiará la variación de cada uno de estos indicadores de un año al siguiente.

### 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 (UCM, UAM y UPM)	30; 15 en cada universidad (UCM y UPM)		
ICM-2 Matrícula de nuevo ingreso	1 UAM (+ 5 Erasmus), 3 UCM (+ 2 Erasmus), 3 UPM	6 UCM (+ 2 Erasmus), 6 UPM		
ICM-3 Porcentaje de cobertura	15,56% total: 6,67% UAM, 20% UCM, 20% UPM	40% total: 40% UCM, 40% UPM		
ICM-4 Tasa de rendimiento del título	77,42%	81,52%		
ICM-5 Tasa de abandono-del título	0%	0%		
ICM-7 Tasa de eficiencia de los egresados	90,91%	93,33%		
ICM-8 Tasa de graduación	100%	100%		
IUCM-1 Tasa de éxito	100%	98,68%		
IUCM-2 Tasa de demanda del grado en primera opción				
IUCM-3 Tasa de demanda del grado en segunda y sucesivas opciones				
ICUM-4 Tasa de adecuación del grado				
IUCM-5 Tasa de demanda del máster	140% Total: 46,67% UAM, 220% UCM, 153,33% UPM	180% Total: 246,67% UCM, 113,33% UPM		
IUCM-16 Tasa de evaluación del título	77,42%	82,61%		

Los datos ICM5 (tasa de abandono), ICM7 (tasa de eficiencia) y IUCM1 (tasa de éxito) son muy buenos y se mantienen como en anteriores años y muestran que la dificultad de las asignaturas se ajusta al perfil de los estudiantes. El valor de ICM5 que aparecen en la tabla para el curso 2022-23 en SIDI es erróneo. En esa aplicación se indica que la tasa de abandono fue del 57,14% que corresponde a 4 de 7 estudiantes. La explicación más razonable para ese dato es que en ese curso se consideraron como abandonos todos los estudiantes no matriculados en la UCM (3 en la UPM y 1 en la UAM del total de 7. En el curso 2023-2024 esto ya no ha sido así.

Todos estos indicadores muestran mejores resultados que los previstos en la memoria verificada que eran del 10% de tasa de abandono, 90% de tasa de eficiencia y 90% de tasa de éxito. Del mismo modo, los valores de los indicadores ICM4 (tasa de rendimiento), ICM8 (tasa de graduación) y IUCM16 (tasa de evaluación), son también buenos y son superiores a los previstos en la memoria verificada que eran del 75% para la tasa de graduación y del 80% para la tasa de rendimiento. Estos resultados han mejorado en estos dos últimos cursos tras realizar algunas acciones de mejora para que los estudiantes pudieran completar el TFM durante el curso, ya que este es el principal escollo para completar la titulación. Un ejemplo de estas acciones es la publicación de una lista de ofertas al inicio del curso. En cualquier caso, los estudiantes que no consiguen completarlo en el curso de nueva admisión lo terminan el curso siguiente y en muchos casos este retraso tiene que ver con el hecho de haber iniciado una colaboración más duradera con alguno de los grupos de investigación vinculados al máster.

Respecto al resto de indicadores de la tabla, observamos unos buenos resultados en todos los casos excepto en lo que se refiere al porcentaje de cobertura. Estos resultados, aunque mejoran ostensiblemente respecto a las primeras ediciones del máster, sufrieron un inesperado retroceso en el curso 2022-2023, que registró un nivel de matriculación sorprendentemente bajo tras unos muy buenos números del curso anterior (en que se alcanzó casi el 50% de cobertura. Tras incrementar el trabajo de difusión en el curso 2023-2024 los números mejoraron y en el curso 2024-2025 ha llegado a una cobertura cercana al 60% y con un crecimiento muy notable del número de estudiantes Erasmus que participan, quizá propiciado por un aumento de la información en inglés, que aún debe ampliarse.

Nótese que esto muestra el poco impacto que ha tenido el hecho de que la UAM haya dejado de ofertar el máster (como ya se preveía ya que históricamente siempre ha tenido una matriculación muy baja).

Para finalizar, nótese que la fiabilidad de los datos ofrecidos en esta tabla ha mejorado a la implantación de la aplicación desarrollada en la UCM para registrar a los estudiantes de las otras universidades en los másteres interuniversitarios. A pesar de esta mejora, los datos que ofrece la plataforma SIDI sobre los indicadores ICM2, ICM3 y IUCM5 se refieren solo a la admisión, matriculación y cobertura de los estudiantes que han tramitado su solicitud a través de la UCM. Además, los datos de IUCM5 de SIDI para los cursos 2022-2023 y 2023-2024 son mucho más elevados (74 y 97 respectivamente) que los datos reales que se pueden ver en el programa de gestión de másteres de la UCM (donde solo aparecen 33 y 37 respectivamente). Por esta razón, la mayoría de estos indicadores se han tenido que obtener de forma manual, lo que dificulta la tarea de análisis y valoración de los resultados y aumenta la posibilidad de que se produzcan errores.

Tabla ICMRA2

Asignatura	Carácter	Matriculados	1ª matricula	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	6	6	0	83,33%	100,00%	16,67%	83,33%	1	0	1	0	3	1
ANÁLISIS ESTÁTICO DE PROGRAMAS Y	OBLIGATORIA	9	7	2	88,89%	100,00%	11,11%	100,00%	1	0	2	3	2	1

RESOLUCIÓN DE RESTRICCIONES															
COMPUTACIÓN CUÁNTICA	OPTATIVA	8	6	2	75,00%	100,00%	25,00%	100,00%	2	0	0	1	4	1	
DISEÑO DE ALGORITMOS BIOINSPIRADOS	OPTATIVA	3	3	0	100,00%	100,00%	0,00%	100,00%	0	0	0		2	1	
DISEÑO DE SISTEMAS CORRECTOS POR CONSTRUCCIÓN	OPTATIVA	5	5	0	100,00%	100,00%	0,00%	100,00%	0	0	0	1	2	0	
DISEÑO Y ANÁLISIS DE PROTOCOLOS DE SEGURIDAD	OPTATIVA	2	2	0	100,00%	100,00%	0,00%	100,00%	0	0	0	2	2	1	
MÉTODOS FORMALES DE TESTING	OPTATIVA	6	6	0	83,33%	100,00%	16,67%	83,33%	1	0	1	2	1	1	
MODELOS DE LA CONCURRENCIA	OBLIGATORIA	9	7	2	88,89%	100,00%	11,11%	100,00%	1	0	2	3	2	1	
PRÁCTICAS EN EMPRESAS O GRUPOS DE INVESTIGACIÓN	OPTATIVA	5	5	0	80,00%	100,00%	20,00%	80,00%	1	0	0	0	4	0	
TEORÍA DE LENGUAJES DE PROGRAMACIÓN	OBLIGATORIA	9	7	2	77,78%	87,50%	11,11%	100,00%	1	1	1	5	0	1	
TRABAJO FIN DE MÁSTER	PROYECTO FIN DE CARRERA	11	6	5	63,64%	100,00%	36,36%	83,33%	4	0	0	0	6	1	
VERIFICACIÓN ASISTIDA DE PROGRAMAS	OPTATIVA	7	7	0	100,00%	100,00%	0,00%	100,00%	0	0	0	3	3	1	

Como se puede apreciar, los resultados son muy buenos en todas las asignaturas. En prácticamente todas las asignaturas el porcentaje de aprobados respecto al de presentados es del 100%. Respecto al nivel de aprobados, salvo en el caso del TFM, todas las asignaturas tienen un número de aprobados superior al 75% y la media es cercana al 90%. Estos números son los esperados en un máster especializado donde, aunque los contenidos tienen un nivel alto de complejidad, los estudiantes tienen la capacidad y motivación necesarias para asimilarlos. Finalmente, aunque el número de presentados al TFM es inferior a la media, se puede considerar aceptable en un máster de 60 créditos donde es fácil que los estudiantes acaben retrasando un curso la defensa del TFM. En cualquier caso, desde la coordinación se sigue trabajando para que los estudiantes organicen bien la realización del TFM y encuentren tema y tutor durante el primer cuatrimestre.

FORTALEZAS	DEBILIDADES
El porcentaje de cobertura ha mejorado notablemente respecto a las tres primeras ediciones.	El porcentaje de cobertura sigue siendo bajo en global.
Buenos resultados académicos en general.	Aunque ha mejorado, aún debe incrementarse la cantidad de información en inglés para atraer más estudiantes de habla no hispana.
Capacidad, por el hecho de impartirse en inglés, para atraer alumnos extranjeros en general y del programa Erasmus en particular.	

**5.2 Análisis de los resultados obtenidos relativos a la satisfacción de los colectivos implicados en la implantación del título (estudiantes, profesores, personal técnico, de gestión y 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	8,0	8,7		
IUCM-14 Satisfacción del profesorado con el título	9,4	9,0		
IUCM-15 Satisfacción del PTGAS del Centro	8,7	8,0		

Las encuestas de estudiantes, profesorado y PTGAS se realizan online desde la Unidad de Encuestas de la UCM. Las encuestas de satisfacción de los estudiantes del curso 2023-2024 han sido realizadas en la UCM por 3 de los 13 alumnos matriculados, lo que es poco más de un 23%, aunque mejora el 8% del curso 2022-2023. El grado de satisfacción puede considerarse alto, aunque la participación es baja. Prácticamente todos los indicadores tienen valoraciones entre el 8 y el 10, y no se detecta ningún aspecto que requiera una atención especial. Aunque el número de participantes en las encuestas no es muy alto, los resultados indican que algunos aspectos sobre la organización y la motivación de los estudiantes respecto a los contenidos ofrecidos parecen haber mejorado en los últimos dos cursos.

Respecto al profesorado, las encuestas han sido contestadas por 9 profesores el curso 2023-2024 (solo 5 en 2022-2023), por lo que los resultados pueden considerarse como significativos. En cualquier caso, además del indicador de satisfacción media que se indica en la tabla, todos los demás indicadores de satisfacción son muy positivos.

Los resultados del PTGAS están asociados al Centro y, por tanto, el grado de influencia del máster es muy limitado. En cualquier caso, el hecho de que se trate de un máster interuniversitario implica que su gestión administrativa resulta más compleja. Por esta razón, trabajamos siempre para facilitar la tarea del PTGAS utilizando carpetas compartidas para sincronizar en la medida de lo posible la información de todos los centros.

Respecto a los resultados de satisfacción de los estudiantes de la UPM, solo disponemos de información sobre una de las asignaturas, pero, como ya se ha indicado anteriormente, los estudiantes muestran un alto grado de satisfacción. En futuras ediciones, se seguirá intentando mejorar estos datos a través de mensajes a todos los estudiantes al inicio y al final del proceso, para que sean conscientes de su importancia y se animen a participar en dichas encuestas.

FORTALEZAS	DEBILIDADES
El grado de satisfacción de los estudiantes es alto y ha mejorado notablemente respecto a los del último informe.	Participación baja de los estudiantes en las encuestas.
Los resultados de las encuestas de satisfacción del PDI son muy positivos en general.	

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

El procedimiento que indica la memoria verificada es el siguiente:

Cuando empiecen a salir promociones, se mantendrán grupos de antiguos alumnos y se hará un seguimiento de las colocaciones profesionales o académicas de los egresados, obteniendo así información adicional sobre su inserción laboral.

Hasta el momento existen 6 promociones, pero las dos primeras eran de muy pocos estudiantes. En el momento actual el número de titulados aún no es muy grande pero ya es posible recabar información sobre sus actividades profesionales.

Con este fin, desde la UCM se realizan encuestas a los egresados sobre su satisfacción con la titulación una vez terminada y sobre inserción laboral. Desafortunadamente, muy pocos egresados responden a las encuestas y además solo se consideran los egresados cuyo expediente gestionaba la UCM. Por esta razón, desde la coordinación del máster se ha empezado a recabar información anualmente y se tienen resultados de los titulados hasta el curso 2022-2023. Esta información se irá ampliando anualmente. A continuación, se detalla y valora la información recabada.

	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-29 Tasa de satisfacción egresados con la formación recibida	8,0	-		
IUCM-30 Tasa de inserción laboral egresados	50%	100%		

En el caso concreto de los egresados del curso 2023-24, no se dispone de ninguna respuesta, por lo que no podemos valorar este punto. Se dispone de valoraciones de años anteriores (una del 2022-2023), que en general mostraban una satisfacción alta o muy alta.

Respecto a inserción laboral el indicador es globalmente bueno, pero solo recoge información de un estudiante del curso 2023-2024 y de dos estudiantes en 2022-2023, por lo que no puede considerarse muy significativo. De la información de otros años parece que los egresados ven el máster como una buena formación tanto para el acceso al mundo de la investigación como al mundo laboral.

Como se ha indicado, como complemento a esta información desde la coordinación del máster recabamos información de egresados hasta el curso 2022-2023. De los 20 egresados de los que se consiguió información, el 100% están trabajando en la actualidad. Nótese que, según los datos históricos recogidos en las encuestas de satisfacción sobre la situación laboral de los estudiantes, solo un tercio trabajaba al iniciar el máster y, por tanto, parece razonable pensar que el máster ha tenido impacto sobre su situación laboral. Una información más relevante de cara al máster es que la distribución entre los egresados que han seguido su formación en el mundo de la investigación (12) y los que la han seguido en la empresa (8) es similar. Además, es probable que de los que se desconoce su actividad estén trabajando en la empresa. Este hecho refuerza la creencia de que este máster forma a egresados tanto para el mundo académico como para empresas tecnológicas.

FORTALEZAS	DEBILIDADES
La satisfacción de los egresados por la formación recibida es muy positiva, aunque sean necesarios más años para su valoración.	Se dispone de muy pocos datos sobre los egresados.
El nivel de inserción laboral es muy alto.	

#### **5.4 Análisis de la calidad de los programas de movilidad**

No es aplicable por no existir un plan de movilidad específico.

FORTALEZAS	DEBILIDADES

### **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 y Grupos de Investigación”, en la que se pueden realizar actividades prácticas en organizaciones externas o bien en grupos de investigación.

Como se indica en la memoria verificada:

Además de las capacidades relacionadas con el área de las prácticas, se espera que el alumno adquiera capacidades generales y transversales en los siguientes aspectos:

- Capacidad para enfrentarse a problemas reales incompletamente especificados
- Capacidad para trabajar en equipo
- Capacidad para crear conocimiento
- Capacidad para escribir de forma competente los resultados alcanzados
- Capacidad para exponer dichos resultados en público

Las prácticas en grupos de investigación, así como en empresas innovadoras, las consideramos muy apropiadas para un máster como este, muy conectado con temas de investigación y desarrollo puntero a nivel nacional e internacional. No existen convenios estables con ninguna empresa, pero cada curso se recibe un número razonable de ofertas que encajan con la oferta formativa del máster. Respecto a los grupos de investigación, aparte de los grupos de investigación de la UCM y la UPM directamente implicados con la impartición del máster, la realización de prácticas en grupos de investigación de IMDEA Software ha ido creciendo cada curso. En muchos casos estas prácticas han tenido continuidad laboral una vez terminado el máster.

De los 12 alumnos nuevos (no Erasmus), 6 se matricularon en la asignatura, 5 de ellos en la UCM. El seguimiento de los estudiantes de la UCM se realizó, según indican nuestras normas, a través del sistema GIPE, el cual permite acceder a los documentos generados y evaluar a los estudiantes. Además de disponer de un tutor del grupo de investigación o de la empresa, el responsable del máster ejerce de responsable académico para garantizar que el trabajo realizado se adecua a los objetivos formativos de la asignatura y el máster. Por otro lado, las prácticas en la UPM se gestionan a través del Centro de Orientación e Información de Empleo y el responsable del máster en la UPM ejerce también de responsable académico.

Respecto al grado de satisfacción, los dos estudiantes que respondieron a estas preguntas en la encuesta de satisfacción dieron la máxima valoración a las prácticas. Así mismo, se dispone de las encuestas realizadas por cuatro estudiantes de la UCM a través del sistema GIPE. En estas encuestas los cuatro estudiantes han dado una valoración global de 5 sobre 5 de las prácticas realizadas y han dado prácticamente siempre valoraciones entre 4 y 5 sobre 5 en las preguntas concretas.

Respecto a los tutores, se dispone de cinco encuestas de la UCM realizadas a través del sistema GIPE, donde se ha dado una valoración global “Excelente” del programa de prácticas en cuatro casos y de “Bueno” en uno. Las valoraciones en las preguntas concretas han sido mayoritariamente “Excelente” y en otro caso “Bueno” (salvo en un caso que se ha considerado “Normal”). Todos ellos estarían dispuestos a acoger a nuevos estudiantes en prácticas.

FORTALEZAS	DEBILIDADES
El hecho de que los grupos de investigación puedan ofrecer la posibilidad de realizar prácticas.	No se observan
Crecimiento del número de empresas españolas que buscan personal con formación en métodos formales.	

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 o modificación del Título, realizado por la Agencia externa**

No procede.

**6.2 Se han realizado las acciones necesarias para corregir las “Recomendaciones” o “Recomendaciones de Especial Seguimiento” establecidas en el último Informe de Seguimiento del Título realizado por la Agencia externa**

No procede.

**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**

En el último Informe de Seguimiento se establecieron las siguientes recomendaciones:

1.- Estructura y funcionamiento del sistema de garantía de calidad del título.

Se recomienda hacer una breve reflexión sobre la efectividad del sistema adoptado, así como realizar un análisis de las fortalezas y debilidades de la estructura y funcionamiento del sistema de garantía de calidad del título.

3.- Análisis de los resultados obtenidos a través de los mecanismos de evaluación de la calidad de la docencia del título.

Se recomienda especificar el procedimiento que se lleva a cabo para evaluar la actividad docente en las otras universidades implicadas.

Se recomienda informar sobre los proyectos de innovación docente en los que participan los profesores vinculados al máster.

4.- Análisis del funcionamiento del sistema de quejas y reclamaciones.

Se recomienda hacer una breve reflexión sobre la efectividad del sistema adoptado para la gestión de las sugerencias y quejas.

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

Se recomienda describir el procedimiento empleado para la realización de las encuestas de satisfacción e inserción laboral de egresados.

Se recomienda valorar la posibilidad de sistematizar, desde la Comisión de Coordinación Académica del máster, la recogida de información de inserción laboral y satisfacción de egresados de todas las universidades participantes con el fin de obtener datos más significativos.

#### 5.5 - Análisis de la calidad de las prácticas externas.

Se recomienda aportar información sobre el grado de consecución de los objetivos planificados en el desarrollo de las prácticas, e indicar los convenios vigentes con organizaciones y/o empresas.

Se valora positivamente la posibilidad que se les ofrece a los estudiantes del máster de realizar prácticas en grupos de investigación.

#### 9.- Relación y análisis de puntos débiles del título y propuesta de mejora.

Se recomienda analizar los puntos débiles de cada uno de los aspectos señalados en el plan y especificar las acciones concretas a emprender para la mejora de cada uno de ellos.

Se han seguido y realizado todas ellas y así se refleja en la presente memoria.

#### **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 de la última memoria de seguimiento (curso 2021-2022) se indicaron cinco líneas de trabajo:

1. Conseguir la plena automatización de los procesos de gestión de matrículas y evaluación compartidas.  
Esta línea se escapa de las capacidades de la coordinación del máster y requiere la participación activa de las universidades implicadas. En este sentido, aunque se ha mejorado la situación, el inicio del curso sigue siendo complicado y el tiempo para que todos los estudiantes tengan acceso a todos los recursos necesarios suele ser entre una y dos semanas. Este tiempo nos parece aún excesivo y trabajaremos para conseguir que se reduzca. Por otro lado, los cambios de matrícula siguen suponiendo un problema de gestión entre universidades.
2. Ampliar la información disponible en inglés en la página web.  
Este objetivo se ha alcanzado, pero aún queda trabajo por hacer hasta tener una versión completa de la página en inglés.  
Por otro lado, aparte del trabajo realizado desde la coordinación del máster existe un trabajo que escapa de sus atribuciones que es la adaptación de las aplicaciones de solicitud de admisión, matrícula y de alta en la UCM de alumnos de la UPM, que están disponibles únicamente en español. Desgraciadamente, no parece que este tema sea prioritario para la UCM.
3. Mejorar la tasa de cobertura.  
En este sentido se ha trabajado en la atracción de estudiantes en grados en los que puede resultar especialmente atractivo. Estas acciones parecen haber tenido efecto y en el curso 2024-2025 se ha superado por primera vez el 50% de cobertura y con ciertas asignaturas con alta ocupación gracias a la incorporación de un número importante de estudiantes Erasmus.
4. Aumentar la participación en las encuestas.  
Se ha conseguido aumentar la participación del colectivo del PDI, pero existen colectivos como el de estudiantes y el de egresados que siguen teniendo una participación muy baja.

5. Mejorar las valoraciones de los estudiantes y las tasas de graduación y rendimiento.

Las acciones realizadas tanto respecto a la interacción con los estudiantes, así como respecto a la realización del TFM han tenido su efecto y tanto las valoraciones como las tasas han mejorado notablemente en los dos últimos cursos.

**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**

Con fecha 14 de mayo de 2024, la Fundación para el Conocimiento Madri+d emitió el informe final de renovación de la acreditación en términos FAVORABLES, disponible en la página web del SGIC del máster (<https://informatica.ucm.es/sgic-master-metodos-formales>). El informe final realizado por la Agencia externa incluyó una serie de recomendaciones en los distintos criterios. A continuación, detallamos estas recomendaciones e indicamos las acciones realizadas.

**Criterio 1. ORGANIZACIÓN Y DESARROLLO**

1.- Se recomienda que las universidades participantes se esfuercen en adaptar sus normativas individuales para facilitar a los estudiantes una visión integral del título.

En esta dirección, dentro de las posibilidades de la coordinación y aprovechando las opciones que permiten las normativas de las universidades, se ha cambiado la normativa de presentación del TFM de los estudiantes matriculados en la UPM, para que estos tengan la convocatoria extraordinaria en septiembre al igual que en la UCM. Este era uno de los puntos más problemáticos de la diferencia de normativas para los estudiantes.

2.- Se recomienda continuar reforzando la coordinación interuniversitaria, en especial en el desarrollo de las Prácticas en Empresas y en el TFM.

Esta coordinación se ha seguido reforzando. En particular, respecto a TFM y Prácticas en Empresas es ya muy habitual que los estudiantes tengan directores o realicen sus prácticas con profesores y grupos de investigación que no son de la universidad donde se han matriculado. Esto es posible porque, aunque las normativas no sean exactamente iguales, son suficientemente flexibles y hay voluntad por parte de los centros implicados para que esto sea posible.

3.- Se recomienda formalizar y sistematizar la coordinación horizontal y vertical del título y entre centros, reflejando en actas lo tratado en las reuniones.

Aprovechando el hecho de que se ha tenido que volver a verificar el título debido a que la UAM ha decidido dejar de ofertar el título, se ha iniciado un trabajo de revisión de los contenidos de las asignaturas para el que se organizarán reuniones de coordinación vertical y horizontal cuyos resultados se reflejarán en actas. Una vez establecidos estos grupos de trabajo, el objetivo es que sigan actuando regularmente una vez implantado el nuevo título.

**Criterio 2. INFORMACIÓN Y TRANSPARENCIA**

1.- Se recomienda desarrollar procedimientos que aseguren que la información ofrecida en las páginas web de los centros participantes, esté completa y actualizada y sea homogénea, asegurando su disponibilidad en el idioma de impartición del título.

Este curso se ha vuelto a ampliar la información en inglés, que ya cubre prácticamente todos los temas relevantes y se ofrece información tanto de la UCM como de la UPM de forma homogénea. De este modo, <https://informatica.ucm.es/master-en-metodos-formales-en-ingenieria-informatica> es ya la única página web oficial del máster.

La información sobre el profesorado, calendarios y horarios se renueva anualmente una vez finalizado el curso anterior.

### Criterio 3. SISTEMA DE GARANTÍA INTERNO DE CALIDAD (SGIC)

1.- Se recomienda potenciar la coordinación del SGIC entre las tres universidades participantes en el título.

Existe ya un alto nivel de coordinación, pero quizá no queda reflejado en actas de reuniones. Desde la coordinación del máster trabajaremos para que quede constancia de esta coordinación.

2.- Se recomienda fomentar la participación en las encuestas de satisfacción de los diferentes colectivos implicados en el título con el fin de mejorar la representatividad de los indicadores ofrecidos.

Seguiremos trabajando en esta línea, aunque no es fácil. A pesar de ello, gracias a los recordatorios enviados, en los dos cursos posteriores a la renovación de la acreditación ha aumentado la participación del PDI. Desafortunadamente, la participación de los estudiantes sigue siendo baja. Por otro lado, aunque la UCM ha facilitado la participación del profesorado de la UPM en las encuestas de satisfacción de la titulación, estos no suelen participar. Para el presente curso se enviarán mensajes de recordatorio especiales a este colectivo para motivar su participación.

### Criterio 6. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

1.- Se recomienda unificar los criterios de desarrollo y evaluación de los TFM en todos los centros de impartición.

Nuevamente, de cara a la implantación del nuevo máster definiremos una rúbrica de evaluación de TFM's unificada en ambos centros (UCM y UPM). Hasta ahora había sido más complicado unir los criterios en tres centros.

Respecto al desarrollo, no existen diferencias destacables, y prueba de ello es el hecho de que los estudiantes de un centro son dirigidos por profesorado de otro sin ningún problema y no se han detectado ningún tipo de incidencia al respecto.

FORTALEZAS	DEBILIDADES
Calidad del profesorado	Las diferencias entre los centros implicados dificultan que se alcancen los niveles más altos de evaluación.
	Nivel de coordinación entre centros

## 7. MODIFICACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS

### **7.1 Naturaleza, características, análisis, justificación y comunicación del Procedimiento de modificación sustancial**

No procede.

## **7.2 Naturaleza, características, análisis, justificación y comunicación del Procedimiento de modificación no sustancial**

No procede.

### **8. RELACIÓN Y ANÁLISIS DE LAS FORTALEZAS DEL TÍTULO**

Como ya se ha indicado en anteriores informes, 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, que se ha ido confirmando en sus sucesivas ediciones y que se demuestra por el hecho de que actualmente los estudiantes españoles del máster no provienen solo de las tres universidades implicadas en su organización, sino de una gran variedad de universidades nacionales.

Igualmente, una segunda fortaleza es el hecho de impartirse en inglés. Aunque es aún necesario aumentar el número de estudiantes de habla no hispana que acceden al máster, en los últimos años hemos tenido siempre estudiantes de estas características. Además, esta característica del máster resulta muy atractiva para los alumnos Erasmus que buscan asignaturas impartidas en inglés y que aumentan el número final de matriculados en las asignaturas del máster.

Una última fortaleza del máster es la calidad del profesorado que lo imparte y que fue destacado por la comisión de evaluación en el informe de renovación de la acreditación del título. Como se ha mencionado, todo el profesorado es doctor y participa en proyectos de investigación. Muchos de ellos, además, participan en actividades de transferencia de tecnología por lo que aportan una visión aplicada de los métodos que explican. Existe un muy buen equilibrio entre investigadores consolidados con gran experiencia en el área y jóvenes investigadores que están en una etapa intermedia y que garantizan el futuro del máster.

Dado que consideramos que este es el mejor activo del máster, a pesar de ser considerado ya de gran calidad, desde la coordinación del máster hemos seguido trabajando en ofrecer la máxima calidad en esta dirección y desde el curso 2022-2023 hemos ido incorporando investigadores de renombre del instituto IMDEA Software al profesorado. Tanto el colectivo de estudiantes como el de profesores han celebrado esta incorporación.

	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 la convierte en un mecanismo muy eficiente para resolver los problemas que se han ido presentando durante el 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 con mucha experiencia en investigación combinada con profesorado joven. Profesorado estable. Incorporación de investigadores externos.	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 rápidamente antes de ser necesario acudir al buzón.	Los coordinadores académicos e institucionales del título se muestran accesibles para una pronta detección de problemas.	Se mantendrá el contacto estrecho con los estudiantes para detectar los problemas con la mayor prontitud.
Indicadores de resultados	El porcentaje de cobertura sigue mejorando. Buenos resultados académicos. Capacidad para atraer alumnos extranjeros.	Título único en España. Alumnos motivados y capacitados.	Mantener la calidad de la titulación. Se seguirán aplicando los criterios de admisión. Aumentar la visibilidad del máster y mejorar la información en inglés.
Satisfacción de los diferentes colectivos	Los estudiantes y el PDI presenta alta satisfacción.	Las encuestas de satisfacción de estudiantes y profesorado están entre 8 y 10 en los últimos dos cursos.	Mantener la comunicación con los estudiantes, PDI y PTGAS para seguir haciendo atractiva la titulación.
Inserción laboral	La satisfacción de los egresados por la formación recibida es muy positiva, aunque no se dispone de mucha información. El nivel de inserción laboral es muy alto.	Los egresados han mostrado una gran satisfacción por la formación recibida	Seguir apostando por una combinación entre teoría y práctica en las distintas asignaturas del máster.

		respecto a su actividad futura.	
Programas de movilidad	No se aplica		
Prácticas externas	El hecho de que los grupos de investigación puedan ofrecer la posibilidad de realizar prácticas. Crecimiento del número de empresas españolas que buscan personal con formación en métodos formales.	Los alumnos muestran gran satisfacción por las prácticas realizadas y las consideran útiles. Las empresas buscan estudiantes con el perfil que ofrece el máster.	Seguir ofreciendo tanto las prácticas en empresa como 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**

Algunas de las debilidades más importantes del máster están directamente ligadas al hecho de ser un máster interuniversitario. Estas debilidades son principalmente:

- Coordinación horizontal y vertical entre los centros implicados, en particular del profesorado.
- Las diferencias entre normativas y procedimientos en las distintas universidades implicadas.
- La dificultad para tener una gestión unificada de la información administrativa.

Esta última debilidad tiene como efecto un incremento de la dificultad para obtener información de las encuestas de satisfacción e información sobre resultados, ya que la información que cada universidad tiene sobre el profesorado y el alumnado involucrado en las asignaturas y en el máster es en la mayoría de los casos parcial.

A pesar de que se ha avanzado con la creación de aplicaciones que permiten a los alumnos matriculados en una universidad registrarse en las otras, las aplicaciones aún tienen carencias como son la gestión de las modificaciones de matrícula y la gestión de la información ligada a la evaluación de las asignaturas. Además, el tiempo de espera hasta que todos los estudiantes están dados de alta en ambas universidades es aún excesivo.

Otra debilidad sigue siendo el aún insuficiente porcentaje de cobertura, aunque la universidad que tenía históricamente los peores datos (UAM) ha dejado de ofertar el máster. Respecto a las otras dos, la UCM ha alcanzado en el curso 2024-2025 una cobertura cercana al 75% y la UPM está en números cercanos al 50%. Téngase en cuenta que el cupo actual de 30 plazas está repartido en 15 por universidad. Así, aunque esta cobertura es insuficiente, los datos permiten ser optimistas respecto al futuro.

En cualquier caso, es importante seguir trabajando para aumentar la información disponible en inglés y, en especial, que se creen versiones en inglés de las páginas web para la solicitud de admisión y matrícula ya que, aunque el máster se imparta íntegramente en inglés, esto se convierte en una barrera muy importante para atraer estudiantes de habla no hispana.

Por otra parte, sigue habiendo una baja participación en las encuestas de satisfacción, especialmente en el colectivo de estudiantes y egresados, y esta falta de información en general sobre resultados dificulta la realización de una valoración precisa de la calidad del máster. En el caso de la UCM, se han establecido mecanismos para que tanto estudiantes como PDI (pero no los egresados) puedan participar en el proceso de realización de encuestas. En el caso de la UPM esto no es así y el déficit de información es aún más grande.

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

Respecto al plan para mejorar los problemas relativos a la coordinación y gestión de un máster interuniversitario, se establecerán reuniones de coordinación a todos los niveles tanto horizontal como vertical en las que se involucrará a profesorado de las dos universidades implicadas. Esta acción tiene, en realidad, la vista puesta en el nuevo máster que se pondrá en marcha el próximo curso 2025-2026 y que reemplaza al actual por la desvinculación de la UAM. El hecho de que el objetivo sea el nuevo máster creemos servirá de motivación para que se implique el profesorado. La intención desde la coordinación es que estas actividades de coordinación continúen de forma regular una vez implantado el nuevo máster.

Respecto a unificar normativas y criterios de evaluación, se seguirá trabajando para unificar cualquier aspecto que cumpla ambas normativas. En particular se trabajará en la definición de una única rúbrica para la evaluación de TFMs. Respecto a la gestión, aunque ya se han realizado mejoras para mitigar el primer problema, es importante seguir trabajando en conseguir la plena automatización de los procesos de gestión de matrículas y evaluación compartidas, y evitar así todos los procesos manuales por parte de los coordinadores y el PTGAS de los centros que actualmente se siguen realizando. Por esta razón, es importante que, más allá de las posibles mejoras que se puedan hacer desde la coordinación de un máster concreto, sean

los servicios centrales de las tres universidades los que trabajen conjuntamente para encontrar soluciones globales para los másteres interuniversitarios (que en la UCM son muchos) y se mejoren y amplíen las ya introducidas para el registro de estudiantes.

Respecto a las acciones para mejorar el porcentaje de cobertura, aparte de las mejoras en la información en inglés, este curso continuaremos con las actividades de atracción de estudiantes cuyo perfil sea especialmente adecuado para el máster, como son los estudiantes del Doble Grado en Informática y Matemáticas de la UCM y los estudiantes de grados de Informática y Matemáticas con especialidad de computación. Haciendo extensiva la información a todas las universidades posibles con estudiantes de dicho perfil.

Por otro lado, con el objetivo de ampliar la demanda de estudiantes de habla no hispana, se seguirá trabajando para ampliar la información disponible en inglés en la página oficial

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

En cualquier caso, a pesar de estos esfuerzos, consideramos que en este momento la barrera principal de acceso a estudiantes de habla no hispana es que las páginas web de solicitud de admisión y de matrícula no están en inglés. Por esta razón, el efecto más importante se producirá si la UCM, al igual que ya hace la UPM, muestra interés en normalizar el uso del inglés en los procesos administrativos,

Respecto a la participación en las encuestas, desde la coordinación del máster se insistirá en la necesidad de que el colectivo del PDI participe en las encuestas y se trabajará para conseguir más información en la UPM y se motive en general a los estudiantes y egresados a participar.

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	No se detectan						
Organización y funcionamiento de los mecanismos de coordinación	Dificultad para definir una normativa común para todos los estudiantes.	La convivencia de distintas normativas en los tres (ahora dos) centros implicados en la gestión del máster.	Detectar los puntos de discordancia y definir, siempre que sea posible, una normativa única para todos los estudiantes. Definir rúbricas conjuntas.	Número de diferencias en la normativa.	La CCAM y los responsables de los centros donde se imparte el máster.	Enero - mayo de 2025	No realizado
Personal Académico	No se detectan						
Sistema de quejas y sugerencias	No se detectan						
Indicadores de resultados	Porcentaje de cobertura sigue siendo bajo en global. Falta aún información en inglés.	Porcentaje de cobertura más bajo en un centro. Falta información en inglés que motive a más estudiantes de habla no hispana a solicitar el acceso al máster.	Aumentar las acciones de difusión para este curso. Aumentar los contenidos en inglés a disposición de los estudiantes actuales y futuros estudiantes.	Número de estudiantes (tanto en general como de habla no hispana) matriculados.	La CCAM	Noviembre de 2024 - febrero de 2025	En proceso
Satisfacción de los diferentes colectivos	Participación baja de los estudiantes en las encuestas.	Desinterés para participar en encuestas.	Fomentar la participación.	Participantes en las encuestas.	Por un lado, la CCAM y el profesorado, y por otro los centros y los servicios centrales de las universidades.	Febrero de 2025	No realizado
Inserción laboral	Se dispone de muy pocos datos sobre los egresados.	Pocos estudiantes participan en las encuestas.	Animar a los egresados a responder a las encuestas.		Los centros y los coordinadores.	Junio de 2025	No realizado
Programas de movilidad	No se aplica						
Prácticas externas	No se detectan						
Informes de verificación, seguimiento y renovación de la acreditación	Las diferencias entre los tres (ahora dos) centros implicados dificultan que se	El hecho de ser un máster interuniversitario y no disponer de	Reforzar la coordinación y establecer más mecanismos de traspaso de información. Organizar	Accesibilidad a la información tanto interna como para los estudiantes.	Servicios centrales de las universidades,	Octubre 2024 - junio de 2025	En proceso

	alcancen los niveles más altos de evaluación. Nivel de coordinación entre centros.	información institucional en inglés.	reuniones de coordinación entre profesorado de los dos centros.	Encuestas de satisfacción. Indicadores de rendimiento.	de coordinadores y los centros.		
--	--	--------------------------------------	---	--	---------------------------------	--	--