



## INFORME FINAL DE EVALUACIÓN PARA LA RENOVACIÓN DE LA ACREDITACIÓN

<b>Denominación del Título:</b>	Máster Universitario en Matemática Industrial
<b>Número de Expediente (RUCT):</b>	4314422
<b>Especialidades:</b>	Especialidad en Simulación Numérica, Especialidad en Modelización Matemática
<b>Universidad responsable:</b>	Universidad de Santiago de Compostela
<b>Centro:</b>	Facultad de Matemáticas, Facultad de Informática, Escuela de Ingeniería de Telecomunicación
<b>Otros centros de impartición:</b>	Escuela Politécnica Superior-UC3M Escuela de Ingeniería Aeronáutica y del Espacio-UPM
<b>Universidades participantes:</b>	USC, UDC, UVIGO, UPM, UC3M
<b>Rama de conocimiento:</b>	Ingeniería y Arquitectura
<b>Nº de créditos:</b>	90
<b>Modalidades de impartición:</b>	Presencial
<b>Acreditación:</b>	11/07/2017
<b>Curso de implantación:</b>	2013-2014

Conforme a lo establecido en el Real Decreto 1393/2007, modificado por el Real Decreto 861/2010, la Universidad de Santiago de Compostela ha remitido a la "Secretaría Xeral de Universidades" de la "Xunta de Galicia" la solicitud de la propuesta para la renovación de la acreditación del título "Máster Universitario en Matemática Industrial" con el fin de que ACSUG compruebe que el plan de estudios se está llevando a cabo de acuerdo con la descripción y los compromisos que se incluyeron en el proyecto inicial que, para este título, se aprobó en el proceso de verificación.

La evaluación se ha realizado por una subcomisión derivada de la Comisión de Evaluación de la rama de conocimiento de Ingeniería y Arquitectura formada por expertos nacionales e internacionales del ámbito académico, profesionales y estudiantes. Los miembros de esta comisión han sido seleccionados y nombrados según el procedimiento que se recoge en la página Web de ACSUG.

Este informe es el resultado de la evaluación del conjunto de evidencias de carácter documental del título y de la visita al centro donde se imparte el título, que se ha desarrollado sin incidencias conforme a la agenda prevista, y de la revisión del Plan de Mejoras presentado por el centro una vez recibido el informe provisional de evaluación para la renovación de la acreditación. Las acciones incluidas en dicho Plan de Mejoras serán objeto de especial revisión durante el proceso de seguimiento del título.

Una vez valorado cada uno de los criterios de acreditación según estos cuatro niveles:

- **Se supera excelentemente (A).** El estándar correspondiente al criterio se logra completamente , además, es un ejemplo que excede los requerimientos básicos.
- **Se alcanza (B).** El estándar correspondiente al criterio se logra completamente.
- **Se alcanza parcialmente (C).** Se logra el estándar en el mínimo nivel pero se detectan aspectos puntuales que han de mejorarse.
- **No se alcanza (D).** El criterio no logra el nivel mínimo requerido para llegar al estándar correspondiente.

ACSUG emite un **informe final** de evaluación **favorable**.

Considerando la siguiente valoración por criterio:

DIMENSIONES Y CRITERIOS	VALORACIÓN
<b>DIMENSIÓN 1. LA GESTIÓN DEL TÍTULO</b>	
<b>Criterio 1. Organización y desarrollo</b>	B - Se alcanza
<b>Criterio 2. Información y transparencia</b>	B - Se alcanza
<b>Criterio 3. Sistema de garantía de calidad</b>	B - Se alcanza
<b>DIMENSIÓN 2. RECURSOS</b>	
<b>Criterio 4. Recursos humanos</b>	A - Se supera excelentemente
<b>Criterio 5. Recursos materiales y servicios</b>	B - Se alcanza
<b>DIMENSIÓN 3. RESULTADOS</b>	
<b>Criterio 6. Resultados de aprendizaje</b>	A - Se supera excelentemente
<b>Criterio 7. Indicadores de satisfacción y rendimiento</b>	A - Se supera excelentemente

#### JUSTIFICACIÓN DEL RESULTADO

Tras el período de alegaciones, los responsables del han aportado el documento “Alegaciones y plan de mejoras del Máster en Matemática Industrial (Aprobado el 04/11/2021 por la Comisión del Título y el 05/11/2021 por la Comisión de Calidad de la Facultad de Matemáticas)”. En dicho documento se da respuesta a algunos de los aspectos de obligado cumplimiento y recomendaciones establecidas en el presente informe e incluye un plan de mejoras que contiene las siguientes acciones:

- **Acción de mejora AM-1(RA, 2021):** Instar a las universidades responsables del M2i a desarrollar procedimientos técnicos eficientes para los títulos interuniversitarios, en particular de aplicación al M2i.
- **Acción de mejora AM-2 (RA, 2021):** Incrementar la información de los programas de movilidad. Cuantificar globalmente toda la movilidad entrante y saliente del M2i.
- **Acción de mejora AM-3 (RA, 2021):** Revisión de algunos apartados específicos de la página web del Máster.
- **Acción de mejora AM-4 (RA, 2021):** Solicitar a las universidades participantes personal de apoyo que permita atender las necesidades del alumnado y del título.

Sin embargo, no se incluye un plan de mejoras con acciones específicas, por lo que los aspectos de obligado cumplimiento señalados en este informe serán objeto de especial revisión durante el seguimiento del programa de doctorado.

#### OBSERVACIONES ADICIONALES

##### Generales

Destaca la calidad del Autoinforme de renovación de acreditación presentado así como de las evidencias e indicadores facilitados.

## PRINCIPALES PUNTOS FUERTES

- Satisfacción general con la titulación por parte de todos los grupos de interés, estudiantes, egresados y empleadores. Estos últimos manifiestan una alta satisfacción con la versatilidad y los conocimientos aportados por el estudiantado de cara a su aplicación, dando lugar a una excelente inserción laboral.
- El compromiso, la dedicación y el trabajo de la Comisión Académica del Máster (CAM), con una actuación colegiada de las cinco Universidades participantes, y la implicación del profesorado participante en el Máster.
- La excelente cualificación académica e investigadora del profesorado del título.
- La excelente inserción laboral y empleabilidad de los egresados, lo que demuestra la relevancia del título y valida su vigencia.
- El interés académico y profesional del título, que se ha incrementado en el período evaluado, puesto que despierta un alto interés en diversos puntos del estado (fuera del SUG) con un alto número de estudiantes que proceden de fuera de Galicia y de Madrid.
- La adquisición por parte del estudiantado de las denominadas "soft-skills" durante sus estudios en este Máster.
- El diseño del módulo Trabajo de Fin de Máster (TFM) en conexión con las empresas y los grupos de investigación en cuanto a la definición de la temática del Proyecto de Fin de Máster (PFM) desarrollado por cada estudiante.

## DIMENSIÓN 1. LA GESTIÓN DEL TÍTULO

### Criterio 1. Organización y desarrollo

#### Valoración:

B - Se alcanza

#### JUSTIFICACIÓN

El Máster Universitario en Matemática Industrial (M2i) mantiene el interés académico y científico indicado en la Memoria de Verificación. Durante el período evaluado el número de estudiantes de nuevo ingreso se mantiene estable entorno al 80% del total de las plazas ofertadas, y aproximadamente un 20% de los estudiantes provienen de fuera de Galicia y de Madrid, lo cual evidencia el interés que despierta en diversos puntos del Estado. El estudio de empleabilidad y satisfacción realizado a egresados del M2i en enero de 2021, además de demostrar la relevancia del título por su alta tasa de inserción laboral (94,4%), se toma como referencia para mantener actualizadas las asignaturas en que se desarrollan las materias del plan de estudios.

El desarrollo del plan de estudios se ajusta a los compromisos de la Memoria de Verificación, incluyendo la actualización de asignaturas para mejorar el interés del título y manteniendo las competencias previstas. No se ha llevado a cabo la participación del alumnado en programas de movilidad.

La estructura de coordinación docente establecida por los responsables del título responde de manera adecuada al contexto interuniversitario del plan de estudios, facilitando el desarrollo de la actividad docente y asegurando la adquisición de los resultados de aprendizaje por parte de los estudiantes. Las disfunciones detectadas son analizadas, planteándose acciones de mejora para superarlas, que han sido correctamente implantadas en lo que dependía de la coordinación del título, mientras que, en el ámbito institucional de las universidades participantes, no se ha conseguido una respuesta en tiempo y forma a las demandas planteadas en cada momento.

El perfil de ingreso de los estudiantes, graduados en Matemáticas, Física e Ingeniería, es coherente con el programa formativo y se ajusta a las previsiones del plan de estudios. No hay constancia de que algún estudiante haya realizado complementos de formación.

El acuerdo entre las universidades que imparten este título conjunto establece la matrícula de los estudiantes en cada una de las universidades, sujetos a cada normativa institucional, facilitando la

compatibilidad de procedimientos. Las dificultades surgidas en la regulación de las competencias transversales o de las prácticas externas han sido resueltas desde los órganos de coordinación del título. No hay constancia de que se hayan aplicado las normativas de permanencia (de cada universidad) a los estudiantes de este título.

---

### ASPECTOS DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

- No deben ser objeto de reconocimiento en un Máster Universitario los créditos cursados y superados en el nivel de Grado, dado su diferente nivel MECES (3 y 2 respectivamente). Debe corregirse esta práctica irregular en el reconocimiento de créditos que se ha realizado a algunos estudiantes puesto que hacerlo significa que, en este Máster Universitario, se están impartiendo materias cuyo nivel no es el que le corresponde a un Master Universitario.

---

### RECOMENDACIONES

- Se recomienda valorar la actualización de la Memoria de Verificación que recoja la estructura actual del plan de estudios con los cambios derivados de la incorporación de las nuevas asignaturas optativas y de sus contenidos (y con la supresión de asignaturas que han sido eliminadas del mismo).
- Se recomienda reflexionar sobre la actualización del convenio de colaboración entre las universidades implicadas para el desarrollo del título, para poder plantear en el mismo soluciones institucionales a las dificultades surgidas por la aplicación de diferentes normativas.
- Se recomienda fomentar la participación del estudiantado en programas de movilidad.

**Acción de mejora establecida AM-2 (RA, 2021):** Incrementar la información de los programas de movilidad. Cuantificar globalmente toda la movilidad entrante y saliente del M2i.

- Se recomienda recoger y presentar de forma sistemática y periódica la información cuantitativa y global (indicadores de rendimiento, satisfacción, ...) del título para su análisis anual por parte de la Comisión Académica (además de hacerlo de forma individual para cada una de las universidades implicadas).
- Los rectorados de las universidades implicadas deben ser más proactivos en la respuesta a las demandas que se hacen desde la coordinación de este título

**Acción de mejora establecida AM-1(RA, 2021):** Instar a las universidades responsables del M2i a desarrollar procedimientos técnicos eficientes para los títulos interuniversitarios, en particular de aplicación al M2i.

---

## Criterio 2. Información y transparencia

### Valoración:

B - Se alcanza

---

### JUSTIFICACIÓN

El Máster cuenta con una página web propia (<http://www.m2i.es> <sup>[2]</sup>) a la que se enlaza desde las cinco universidades participantes. Dicha página ofrece información completa a los grupos de interés sobre el programa formativo y su desarrollo, el profesorado y los recursos disponibles, así como sobre su calidad y los resultados alcanzados. En el caso de las prácticas externas se podrían dar más datos sobre las características de las prácticas concretas que se pueden realizar en este Máster. En el apartado de calidad no se explicitan los resultados de las encuestas de satisfacción a las que responden los distintos grupos de interés.

---

### RECOMENDACIONES

- Se recomienda prestar atención a la página web propia del título que, aunque se considera una fortaleza, debe mantenerse actualizada de cara a la difusión del programa para futuros alumnos y como una herramienta útil para el estudiantado (por ejemplo, incluyendo información sobre las características de los talleres vinculados al TFM o las guías docentes de las asignaturas). Sería recomendable incluir información

sobre las líneas de investigación o los currículum vitae del profesorado y describir las prácticas externas que figuran dentro del módulo Trabajo de Fin de Máster (no tienen enlace asociado), así como publicar los resultados de las encuestas de satisfacción a las que responden los distintos grupos de interés.

**Acción de mejora establecida AM-3 (RA, 2021):** Revisión de algunos apartados específicos de la página web del Máster.

---

### **Criterio 3. Sistema de garantía de calidad**

#### **Valoración:**

B - Se alcanza

---

#### **JUSTIFICACIÓN**

Constituye un hecho en los másteres interuniversitarios que el Sistema de Garantía de Calidad aplicado sea el de cada una de las universidades implicadas en sus ámbitos respectivos lo que da lugar a que el M2i no tenga un único Sistema de Garantía de Calidad sino que actúen los Sistemas de Garantía de Calidad de las cinco universidades participantes. Esto dificulta la recogida de información uniforme y centralizada y la posibilidad de realizar análisis globales sobre el funcionamiento del título.

Las acciones llevadas a cabo por la Comisión Académica, encargada de la gestión del Sistema de Garantía de Calidad, están coordinadas en todos los centros participantes y la información recopilada permite detectar debilidades y desplegar planes de mejora, como demuestran los informes de seguimiento publicados en la página web del Máster, <https://www.m2i.es/>.

El Sistema de Garantía de Calidad de la Facultad de Matemáticas de la USC (como Sistema de Garantía de Calidad oficial del Máster) posee los mecanismos necesarios para recoger la información, realizar su análisis y detectar áreas de mejora para garantizar la mejora continua de sus títulos. Actualmente están vigentes el Manual de SGC y el Manual de Procesos aprobados en el año 2019. El apartado "Calidad y resultados" en la página la web del Máster (<https://www.m2i.es>) muestra los informes de seguimiento y renovación de acreditación del título, incluyendo los correspondientes planes de mejora asociados. Las acciones de mejora desarrolladas atienden tanto las disfunciones detectadas por el título en sus procesos internos de seguimiento, como las señaladas en los informes de evaluación externa, pero no se dispone de indicadores de su consecución o de su impacto en el título.

No hay constancia de que los estudiantes del M2i participen en el funcionamiento del Sistema de Garantía de Calidad de este título.

---

#### **RECOMENDACIONES**

- Se recomienda disponer y presentar la información de forma homogénea y centralizada que permita realizar un análisis global de los resultados con el fin de detectar debilidades y proponer acciones de mejora (y realizar un seguimiento de las mismas).
  - Se recomienda el proponer las acciones de mejora de manera estructurada, realizar un seguimiento de las mismas e incorporar indicadores de consecución o impacto. El Plan de Mejoras que se presentó con el autoinforme no estaba desarrollado y no se ha realizado un seguimiento de cada acción que identificase cuáles estaban abiertas, cerradas y cuál era el grado de implementación de cada una de ellas.
  - Se recomienda incentivar la participación de los diferentes grupos de interés en las encuestas de satisfacción para consolidar una cultura de calidad.
  - Se recomienda a la coordinación del título realizar un esfuerzo con el objetivo de que en el Sistema de Garantía de Calidad aplicado al título se combinen los protocolos de aseguramiento de la calidad de cada una de las universidades que integran el título, de manera que se puedan acercar las distintas normativas con la finalidad de conseguir que el estudiantado tenga los mismos derechos y obligaciones independientemente de la Universidad donde se matricule, así como establecer un único canal de quejas, sugerencias y reclamaciones.
-

## DIMENSIÓN 2. RECURSOS

### Criterio 4. Recursos humanos

#### Valoración:

A - Se supera excelentemente

#### JUSTIFICACIÓN

La cualificación de los 75 profesores implicados en el Máster está avalada por los indicadores de sus resultados como investigadores (porcentaje de doctores, publicaciones y sexenios), sobre lo que existen datos por universidad, que sería interesante analizar en conjunto dentro las diferentes materias de las que son responsables. El profesorado resulta suficiente para el número de estudiantes del Máster, teniendo en cuenta la modalidad de impartición.

El personal de apoyo es clave para atender las peculiaridades del carácter interuniversitario del título, tanto en la modalidad docente presencial como cuando la docencia se imparte por videoconferencia como para atender al intercambio entre los sistemas de información de cada una de las universidades implicadas, donde se detectan necesidades que vienen siendo cubiertas por el esfuerzo del profesorado implicado.

#### RECOMENDACIONES

- Se recomienda a las universidades participantes garantizar las necesidades de personal de apoyo suficiente para atender las necesidades del alumnado y del título.

**Acción de mejora establecida AM-4 (RA, 2021):** Solicitar a las universidades participantes personal de apoyo que permita atender las necesidades del alumnado y del título.

### Criterio 5. Recursos materiales y servicios

#### Valoración:

B - Se alcanza

#### JUSTIFICACIÓN

Los recursos materiales, infraestructuras y servicios puestos a disposición de los estudiantes y del profesorado son suficientes y adecuados a las características del plan de estudios, la modalidad de impartición y las competencias que deben alcanzar los estudiantes. La modalidad del título requiere contar con sistemas de videoconferencia, que el Máster ha conseguido contando con apoyo de colaboradores externos, a través de los cuales se imparten las actividades docentes. La valoración de los recursos materiales por parte de los estudiantes supera la media de la escala de puntuación

#### RECOMENDACIONES

- Se recomienda definir acciones encaminadas a monitorizar el funcionamiento de las aulas virtuales y así minimizar el impacto que puede tener cualquier incidencia en la impartición de las asignaturas de un título con las características que tiene este Máster.
- Se recomienda invitar a los estudiantes del Máster a los seminarios de investigación y promover su asistencia.

## DIMENSIÓN 3. RESULTADOS

### Criterio 6. Resultados de aprendizaje

**Valoración:**

A - Se supera excelentemente

---

**JUSTIFICACIÓN**

Diversos indicadores de resultados (tasa de éxito en torno al 98%, tasa de evaluación entre un 83% y un 100% según la universidad y tasas de rendimiento en torno al 90% en el curso 19/20) certifican una correcta adquisición de competencias y satisfacen los objetivos del plan de estudios superando los resultados previstos a nivel global en cada curso académico y por Universidad. Las actividades de evaluación y las competencias demostradas por los estudiantes son coherentes con el perfil de egreso.

---

**Criterio 7. Indicadores de satisfacción y rendimiento****Valoración:**

A - Se supera excelentemente

---

**JUSTIFICACIÓN**

Los indicadores de demanda y resultados del programa formativo (tasa de evaluación, eficiencia y de graduación) superan los indicadores previstos en la Memoria de Verificación. Destaca la importancia del dato del número de empresas con convenio con el M2i y la actividad formativa obligatoria "Taller de Problemas Industriales (TPI)" que se cursa dentro del módulo TFM y constituye un punto de encuentro para todos los grupos de interés del título. La tasa de abandono, en torno al 14% de media y 4,08% en el curso 2018-19, parece responder a que parte del estudiantado abandona por su incorporación al mercado laboral y no por exigencias del Máster, siendo inferior a la establecida en la Memoria de Verificación (20%).

Los resultados del programa formativo muestran un alto grado de satisfacción de los colectivos implicados, estudiantado, profesorado y egresados, aunque la participación en las encuestas de satisfacción es baja. Los tutores-colaboradores de empresa en las prácticas externas y los empleadores muestran una alta satisfacción con el estudiantado del título. El Autoinforme manifiesta que un 96,6% de los consultados recomendaría cursar el Máster a otra persona, lo cual es un buen indicador.

Los valores de inserción laboral de los egresados del título se consideran excelentes de acuerdo con contexto socio-económico y profesional del título. El 94,4% de los egresados trabaja actualmente y la incorporación al mercado laboral se considera rápida (el 43,8% de los encuestados consiguió su primer empleo estable durante la realización del Máster y el 23,6% lo hizo en menos de seis meses). El M2i sirvió de contacto entre empleadores y estudiantes, como demuestra que el 40,4% del estudiantado conoce a través del Máster la oferta de alguno de sus empleos, y el 36% de los egresados ha tenido, o tiene actualmente, relación contractual con la empresa que propuso el TFM desarrollado.

Existe una correlación alta (23%) o muy alta (29,9%) entre su actividad laboral y su preparación académica en el M2i; por el contrario, menos de un 15% ha respondido que la correlación es baja o muy baja. Además, el 67,4% de los encuestados considera que su formación en el M2i les distingue favorablemente en su labor diaria en el trabajo.

---

**RECOMENDACIONES**

- La satisfacción de todos los grupos de interés es muy alta, pero se recomienda realizar este análisis de forma global y unificar los formularios de satisfacción de las universidades implicadas.
-

Santiago de Compostela 21 de diciembre de 2021

Director ACSUG



José Eduardo López Pereira

---