



Informe de Evaluación de la Calidad – Máster Universitario en Robótica, Gráficos y Visión por Computador/Robotics, Graphics and Computer Vision

Periodo de evaluación: 1 año académico

- Curso 2021/2022

0.– Seguimiento del PAIM del curso anterior

Acciones propuestas en el plan anterior:

Acción: 8111 Revisar los contenidos impartidos en varias asignaturas para evitar duplicaciones innecesarias.

Acción ejecutada:

Se detectaron duplicidades de contenidos en Modelling and Simulation of Appearance, Computer Vision y Autonomous Robots (sistemas de coordenadas, transformaciones homogéneas, modelos de cámaras). Las asignaturas se han modificado para que estos contenidos se impartan en una sola asignatura y en las demás se haga referencia a ellos. Durante el primer semestre del presente curso 22/23 no se han recibido comentarios de los estudiantes a este respecto, por lo que se considera que la acción ha sido eficaz.

Acción: 8113 Recalibrar el trabajo de prácticas de algunas asignaturas para ajustarlo mejor a su número de créditos ECTS.

Acción Ejecutada:

Los estudiantes señalaron el excesivo trabajo en algunas prácticas y proyectos de algunas asignaturas. Se ha recalibrado la carga de trabajo práctico en todas las asignaturas de primer semestre: Autonomous Robots, Computer Vision, Machine Learning, Modeling and Simulation of Appearance y Programming and Architecture of Computing Systems. Durante el primer semestre del presente curso 22/23 no se han recibido comentarios de los estudiantes a este respecto, por lo que se considera que la acción ha sido eficaz.

Acción: 8114 Selección y/o generación de material tutorial de herramientas informáticas para prácticas.

Acción Ejecutada:

La variedad en las titulaciones de origen de los estudiantes resulta en que algunos pueden tener muy poca experiencia en el uso de algunas herramientas informáticas (ROS, Matlab, C++). Se ha elaborado un catálogo de materiales de apoyo (tutoriales) que se ha puesto a disposición de estos estudiantes a través de la plataforma Moodle de manera previa al comienzo de las clases y prácticas. En Computer Vision se ha programado una sesión 0 de laboratorio para familiarizar a los estudiantes con las herramientas a utilizar.

Esto ya se hacía en varias otras asignaturas: Autonomous Robots, Machine Learning. Durante el primer semestre del presente curso 22/23 no se han recibido comentarios de los estudiantes a este respecto, por lo que se considera que la acción ha sido eficaz.

Acción: 8115 Generar un repositorio de los trabajos prácticos a realizar con antelación suficiente al comienzo de las sesiones de prácticas.

Acción Ejecutada:

Durante en el primer año de impartición del máster gran parte del material utilizado en los cursos llegaba a los estudiantes sin la adecuada antelación. Esto se debió a que los profesores prepararon el material por primera vez. Para el curso 21/22 el material ya está elaborado. Su revisión y actualización es mucho menos laboriosa, y se ha proporcionado a los estudiantes con la debida antelación. Durante el primer semestre del presente curso 22/23 no se han recibido comentarios de los estudiantes a este respecto, por lo que se considera que la acción ha sido eficaz.

Acción: 8112 Completar la instalación de conexión de red por cable.

Acción Ejecutada:

Tal y como se especificó en el PAIM 2122, se instalaron 32 conexiones de red, para que el acceso a internet sea más rápido que el que ofrece la red wifi. Esto ha eliminado el problema de acceso lento a internet.

Acción: 9024 Promocionar los estudios para atraer estudiantes de otras titulaciones aparte de las ingenierías y de otras universidades.

Acción Ejecutada:

En coordinación con el Vicerrectorado de Política Académica, se elaboró material promocional audiovisual que se ofrece en la plataforma YouTube (https://youtu.be/Fbfng_GEu3s). En el contexto de la UZ, el Vicerrectorado ha enviado información sobre los másters a todos los estudiantes de grado de la universidad.

Se considera que esta acción ha sido eficaz: para el curso 22/23 se recibieron un total de 76 solicitudes, de las cuales 42 fueron de estudiantes o graduados de la UZ, 19 de otras universidades españolas, y 15 de otras universidades del extranjero. En cuanto a las titulaciones, 65 fueron de estudiantes / titulados en ingeniería (20 del grado en ingeniería informática, las restantes 45 de otros grados en ingeniería), y 11 de otras titulaciones. Finalmente, de los 30 matriculados, 27 provienen de la UZ, 2 de otras universidades españolas, y 1 de una universidad extranjera. Igualmente, de los 30 matriculados 27 provienen de una ingeniería (15 de ingeniería en informática, 12 de otras ingenierías), 2 de matemáticas y 1 de física.

Durante el próximo curso se continuará con esta acción.

Acción: 9025 Aumentar los acuerdos de movilidad para ofrecer más posibilidades a nuestros estudiantes, y para atraer más extranjeros.

Acción Ejecutada:

Se han establecido 10 nuevos acuerdos Erasmus+ (a añadir a los 5 existentes), con plazas específicamente para el máster, con las siguientes instituciones: Technische Universität Berlin, Universite De Technologie De Compiègne, Grenoble Inp Group (Grenoble Institute Of Technology) Universite Pierre et Marie Curie, Universite Paul Sabatier - Toulouse III, Università di Bologna, Università Degli Studi di Roma "La Sapienza", Università di Siena, Linköpings Universitet, Lulea Tekniska Universitet.

Durante el próximo curso se continuará con esta acción.

Apartado 3 (por parte de dirección de la EINA)

Acción: Consolidar la implementación de los ODS de la Agenda 2030 de la ONU

Acción ejecutada:

Todas las titulaciones del centro se encuentran firmemente comprometidas con la Agenda 2030 y los ODS. En el curso 2021-2022 se comprometieron a pasar a la siguiente fase de consolidación mediante la participación en el PIEC_21_164: "EINA, centro comprometido con la Agenda 030 y los ODS: titulaciones, estudiantes y actividad de campus". Dicho proyecto se desarrolló a lo largo del curso pasado y finalizó con la entrega de la memoria final correspondiente. El proyecto ha sido aceptado y reconocido por el Vicerrectorado de Política académica. En el marco general de dicho proyecto la titulación cumplió con los objetivos del proyecto. Quedando pendiente:

Acción en curso:

La elaboración y aplicación del Plan de Acción para implementar la Agenda 2030 y ODSs en el título.

Acción: Estandarización de las competencias transversales en la titulación

Acción ejecutada:

Todas las titulaciones del centro se encuentran inmersas desde hace años en la implementación de la formación en competencias transversales. El curso pasado todas ellas participaron en el PIEC_263_21: "Implantación de una lista unificada de CT en todas las titulaciones de la EINA". Dicho proyecto se desarrolló a lo largo del curso, entregándose la memoria final en junio del 2022. El proyecto ha sido aceptado y reconocido por el Vicerrectorado de Política académica. En el marco general de dicho proyecto la titulación cumplió con todos los objetivos que fueron alcanzados por dicho PIEC.

La magnitud del objetivo perseguido, así como la necesaria adaptación al RD 822/2021 con un nuevo marco común de la UZ, hace que sigan quedando en progreso algunas acciones al respecto:

Acciones en curso:

Desarrollo plan formativo para el PDI del título en competencias transversales.

Revisión de las Asignaturas Punto Control del título para las diferentes Competencias Transversales en coherencia al nuevo marco UZ.

Apartado 4 (por parte de dirección de la EINA)

Acción: Análisis de la repercusión en el Título de la modificación en las directrices para el establecimiento y modificación de la RPT

Acción ejecutada:

En la Fase I del POD 2022-2023, la Dirección de la EINA elaboró un análisis sobre la oferta docente propuesta por los departamentos en todas las asignaturas de sus grados y másteres universitarios, incluyendo una comparativa de los diferentes tipos de actividades (T1, T2, T3, T4, T5, T6) que habían sido ofertadas en el curso anterior con las propuestas tras la aprobación de las nuevas directrices para el cómputo de la docencia.

Dicho estudio fue presentado al equipo de Dirección de la Universidad de Zaragoza el 8 de febrero de 2022; a la Junta de Escuela, en sesión ordinaria de 10 de febrero y a las Comisiones de Garantía de la Calidad de todas las titulaciones, en sendas sesiones ordinarias de 11 de febrero de 2022.

Tras el análisis realizado sobre la Fase I del POD, las Comisiones de Garantía de la Calidad acordaron la remisión al vicerrector de Política Académica y al vicerrector de profesorado un informe subrayando la necesidad de seguir ofreciendo al estudiantado de las titulaciones de Grado y de Máster de la EINA nuevas y mejores oportunidades formativas, siguiendo las directrices del Espacio Europeo de Educación Superior, así como una formación adecuada en competencias y habilidades que capacite a los futuros profesionales de la Ingeniería y la Arquitectura para desarrollar con eficacia y eficiencia las funciones propias de su profesión.

Este planteamiento docente, centrado en la adquisición de competencias, resalta el valor de las actividades de las prácticas en laboratorio, ya que permiten configurar la identidad profesional de los futuros egresados con un enfoque de enseñanza basado en la solución de problemas que potencia la autonomía de los estudiantes. Las actividades de tipo 6 que se desarrollan en las titulaciones de la EINA son actividades imprescindibles para la implementación de la enseñanza basada en problemas y proyectos, además de fundamentales para el fomento de habilidades transversales imprescindibles como el trabajo en equipo, la comunicación oral, la capacidad crítica y autocrítica, la toma de decisiones y la capacidad de generación de nuevas ideas que, en un entorno puramente positivo, son difícilmente alcanzables.

Finalmente, las comisiones plantearon la necesidad de un ajuste de la normativa aprobada para reconocer y valorar las innovaciones docentes, complementarias a la clase magistral, que se han ido introduciendo en los últimos años en las asignaturas de la EINA y que están impulsando a unos mejores resultados académicos de su alumnado.

El 16 de noviembre de 2022, el Consejo de Gobierno de la Universidad de Zaragoza ha aprobado una nueva revisión de las fórmulas de cómputo del encargo docente para el curso 22-23. La revisión propuesta para el curso 23-24 no deja de ser parcial y transitoria, a la vista del Real Decreto 822/2021, de 28 de septiembre, por el que se establece la organización de las enseñanzas universitarias y del procedimiento de aseguramiento de su calidad. Será en el curso 24-25 cuando se aplique con generalidad y para ese curso habrá que realizar modificaciones de mayor calado en la planificación y cómputo de las actividades propias de las enseñanzas.

Acción en curso:

El proceso de evaluación es un aspecto muy importante del proceso educativo que adquiere una especial relevancia en las titulaciones del ámbito de la ingeniería y arquitectura dado que en el proceso de evaluación se pretende determinar el nivel de competencias profesionales adquirido por el alumnado.

Por ello, las metodologías de evaluación deben diseñarse adecuadamente para permitir valorar si el estudiante ha asimilado no solo los conocimientos, sino también las competencias previamente definidas en el plan de estudios. Por otra parte, en numerosos trabajos se ha determinado que la forma de evaluar determina la manera con la que el alumnado aprende.

Las modificaciones normativas en la RPT también supusieron un cambio en el cómputo de las actividades de evaluación. Por este motivo, la Dirección de la EINA ha planteado el Proyecto de Innovación Estratégica de Centro PIEC_22_750: "Análisis estratégico sobre la evaluación en las titulaciones de la EINA" para analizar los diferentes enfoques y metodologías de la evaluación del aprendizaje en las asignaturas de la EINA.

Acción: Análisis y reflexión para la adaptación al RD 822/2021

Acción ejecutada:

Dada la oportunidad que se abre ante la necesaria adaptación al RD 822/2021 de todos los títulos universitarios, la Dirección de la EINA viene programando reuniones con los coordinadores de todas las titulaciones de grado y de máster para analizar aspectos mejorables en las titulaciones, así como diferentes modificaciones a partir de las posibilidades que ofrecen las novedades introducidas por el RD 822/2021 para la formación de los perfiles profesionales en Ingeniería y Arquitectura que la sociedad actual demanda.

Como primer paso, se ha elevado al Vicerrectorado de Política Académica su propuesta de adscripción de todas sus titulaciones a los ámbitos de conocimiento del RD 822/2021, aprobada en sendas sesiones de Junta de Escuela de 22 de diciembre de 2021 y de 8 de julio de 2022.

Por otra parte, se han constituido comisiones para analizar aquellos aspectos susceptibles de mejora en las titulaciones que trabajarán a lo largo del curso 2022-2023 en coordinación con la Dirección de la Escuela y en constante comunicación con las direcciones departamentales. La composición de las comisiones fue presentada y aprobada por las Comisiones de Garantía de la Calidad en sesión ordinaria de 7 de julio.

Acción en curso:

Algunos aspectos importantes a tener en cuenta en la adaptación de las titulaciones están siendo analizados mediante Proyectos de Innovación Estratégica de Centro:

- PIEC_22_600. "Desarrollo e implementación de un modelo de seguimiento de egreso en la EINA".
- PIEC_22_601." Estrategia para intensificar la docencia en inglés en las titulaciones de la EINA con objeto de mejorar el perfil de egreso de sus estudiantes y potenciar su internacionalización".
- PIEC_22_748. "Análisis y difusión de la formación matemática requerida para la adquisición de las competencias establecidas en los planes de estudio en Ingeniería y Arquitectura de la EINA".

1.— Desarrollo y despliegue del plan de estudios

1.1.— Admisión y reconocimiento

Oferta/Nuevo ingreso/Matrícula

Titulación: Máster Universitario en Robótica, Gráficos y Visión por Computador/Robotics, Graphics and Computer Vision

Centro: Escuela de Ingeniería y Arquitectura

Datos a fecha: 15-01-2023

Curso	Plazas ofertadas	Estudiantes nuevo ingreso	Estudiantes matriculados	Titulados
2020-2021	30	26	26	1
2021-2022	30	19	43	23

Créditos reconocidos

Estudio: Máster Universitario en Robótica, Gráficos y Visión por Computador/Robotics, Graphics and Computer Vision

Centro: Escuela de Ingeniería y Arquitectura

Datos a fecha: 15-01-2023

Curso	Créditos reconocidos	Estudiantes con créditos reconocidos	Créditos matriculados	Porcentaje
2020-2021	0.00	0	1515	0
2021-2022	0.00	0	1794	0

Estudio previo de los estudiantes de nuevo ingreso

Año académico: 2021/2022

Estudio: Máster Universitario en Robótica, Gráficos y Visión por Computador/Robotics, Graphics and Computer Vision

Centro: Escuela de Ingeniería y Arquitectura

Datos a fecha: 15-01-2023

Nombre del estudio previo	Número de alumnos
Graduado en Ingeniería Informática	6
Graduado en Ingeniería de Tecnologías Industriales	3
No informado	3
Graduado en Física	2
Graduado en Ingeniería Electrónica y Automática	2
Graduado en Ingeniería Mecatrónica	1
Graduado en Matemáticas	1
Ingeniero Industrial	1

Perfil de ingreso de los estudiantes: procedencia (CCAA)

Estudio: Máster Universitario en Robótica, Gráficos y Visión por Computador/Robotics, Graphics and Computer Vision

Centro: Escuela de Ingeniería y Arquitectura

	2020	2021
Aragón	25	18
CCAA distinta a Aragón	1	1
No informado	0	0

Perfil de ingreso de los estudiantes: procedencia (país)

Estudio: Máster Universitario en Robótica, Gráficos y Visión por Computador/Robotics, Graphics and Computer Vision

Centro: Escuela de Ingeniería y Arquitectura

	2020	2021
País dentro del EEES	25	18
País fuera del EEES	1	1
No informado	0	0

Perfil de ingreso de los estudiantes: género

Estudio: Máster Universitario en Robótica, Gráficos y Visión por Computador/Robotics, Graphics and Computer Vision

Centro: Escuela de Ingeniería y Arquitectura

	2020	2021
Hombre	23	15
Mujer	3	4
Otros	0	0

Perfil de ingreso de los estudiantes: edad

Estudio: Máster Universitario en Robótica, Gráficos y Visión por Computador/Robotics, Graphics and Computer Vision
Centro: Escuela de Ingeniería y Arquitectura

	2020	2021
Menor de 25	22	13
25-29	2	5
30-34	2	0
35 o mayor	0	1

No aplicable.

2.— Información y Transparencia

La Universidad de Zaragoza dispone de los procedimientos necesarios para comunicar a todos los grupos de interés las características del programa formativo, así como los procesos que garantizan su calidad. En concreto cuenta con la instrucción técnica sobre la información pública de las titulaciones oficiales IT-002 <https://estudios.unizar.es/pdf/procedimientos/it002.pdf> en la que se establecen los responsables y la forma en que se efectúa la publicación y revisión de información relativa a las características del programa formativo, sistemas de acceso y admisión, su desarrollo y sus resultados, incluyendo los procesos de seguimiento y de acreditación. Dicha información se encuentra disponible en la web <http://estudios.unizar.es>; principal plataforma de publicación de información de las titulaciones oficiales de la Universidad de Zaragoza.

Por otro lado, en el Portal de Transparencia de la Universidad de Zaragoza pueden consultarse los resultados académicos de forma gráfica, por titulaciones o de forma global, y por cursos académicos concretos, a través de la siguiente dirección <https://portaltransparencia.unizar.es/titulaciones>. Asimismo, desde el Área de Calidad y Mejora de la Inspección General de Servicios se elaboran, publican y difunden informes de resultados académicos y de encuestas, presentando dichos resultados por curso académico, de forma global, por rama de conocimiento y por titulación, comparándolos con los datos de cursos anteriores, facilitando el análisis de la evolución producida. Dichos informes están disponibles en los siguientes enlaces:

-Informes de calidad de las titulaciones:

<https://inspecciongeneral.unizar.es/calidad-y-mejora/informes-de-calidad-de-las-titulaciones>

-Informes de resultados de encuestas:

<https://encuestas.unizar.es/resultados-encuestas>

Toda la información relacionada con el título es fácilmente accesible para los distintos grupos de interés, a través de la página web <http://estudios.unizar.es> de cada titulación, publicándose en el momento oportuno. En concreto, las guías docentes de cada asignatura se actualizan y publican con carácter anual siempre antes del inicio del curso académico para facilitar la matrícula de los y las estudiantes de manera que tengan acceso, con antelación suficiente, a la información relevante sobre los resultados de aprendizaje previstos, el despliegue del plan de estudios, y las actividades formativas y de evaluación.

3.— Garantía de calidad, revisión y mejora

El Sistema Interno de Garantía de la Calidad implantado en la Universidad de Zaragoza asegura la mejora continua de la titulación a través de la recogida y análisis de información cuantitativa y cualitativa; la revisión del título a partir del análisis de la información recogida; y el diseño y ejecución de acciones de mejora derivadas del Informe de Evaluación de la Calidad.

Para ello dispone de distintos sistemas de recogida y análisis de la información entre los que se

encuentran, por un lado, los procedimientos de análisis de la satisfacción de los distintos grupos de interés (Q222, Q223, Q224), a través de la plataforma ATENEA, y por otro la aplicación de analítica de datos DATUZ, una potente herramienta que integra en un único entorno las distintas bases de datos centralizadas (matrícula, admisión, gestión de personal, gestión de la investigación, etc.), sirviendo de fuente de datos y alimentando los procesos de seguimiento de las titulaciones, y a la que progresivamente se van incorporando datos provenientes de otras fuentes (encuestas, proyectos de innovación, etc.).

Entre los procedimientos implantados para la revisión del título se encuentra el Q212 Procedimiento para la elaboración del Informe de Evaluación de la Calidad, a través del cual la Comisión de Evaluación analiza y revisa los aspectos docentes y organizativos del título, elaborando un diagnóstico de la situación de la titulación, identificando los aspectos susceptibles de mejora que contribuyen a la mejora continua y sirven de apoyo para la toma de decisiones de modificación y, en su caso, renovación de la acreditación del título. El procedimiento Q214 facilita el diseño y ejecución de las acciones de mejora a través del Plan de Innovación y Mejora (PAIM) derivadas tanto de los Informes de Evaluación de la Calidad como, en su caso, de los informes de seguimiento externo.

Manual de procedimientos del SIGC <https://estudios.unizar.es/pagina/ver?id=7>

4.– Personal académico y de apoyo a la docencia

4.1.– Personal académico

Tabla de estructura del profesorado

Año académico: 2021/2022

Estudio: Máster Universitario en Robótica, Gráficos y Visión por Computador/Robotics, Graphics and Computer Vision

Centro: Escuela de Ingeniería y Arquitectura

Datos a fecha: 18-12-2022

Categoría	Total	%	En primer curso	Nº total sexenios	Nº total quinquenios	Horas impartidas	%
Cuerpo de Catedráticos de Universidad	10	27,03	7	38	54	535,4	30,76
Cuerpo de Profesores Titulares de Universidad	9	24,32	8	20	23	543,6	31,23
Profesor Contratado Doctor	3	8,11	3	4	0	132,2	7,60
Profesor Ayudante Doctor	5	13,51	4	6	0	281,2	16,16
Profesor Asociado	1	2,70	1	0	0	19,2	1,10
Personal Investigador en Formación	7	18,92	7	0	0	187,0	10,74
Personal Docente, Investigador o Técnico	2	5,41	2	0	0	42,0	2,41
Total personal académico	37	100,00	32	68	77	1.740,6	100,00

Evolución del profesorado

Estudio: Máster Universitario en Robótica, Gráficos y Visión por Computador/Robotics, Graphics and Computer Vision
Centro: Escuela de Ingeniería y Arquitectura

Categoría	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Cuerpo de Catedráticos de Universidad	0	0	0	0	0	6	10
Cuerpo de Profesores Titulares de Universidad	0	0	0	0	0	9	9
Profesor Contratado Doctor	0	0	0	0	0	2	3
Profesor Ayudante Doctor	0	0	0	0	0	3	5
Profesor Asociado	0	0	0	0	0	1	1
Personal Investigador en Formación	0	0	0	0	0	10	7
Personal Docente, Investigador o Técnico	0	0	0	0	0	2	2
Horas profesorado permanente	–	–	–	–	–	56,00 %	69,58 %
Horas profesorado no permanente	–	–	–	–	–	44,00 %	30,42 %

4.2.— Personal de apoyo a la docencia

Evolución del PAS de apoyo a la docencia

Estudio: Máster Universitario en Robótica, Gráficos y Visión por Computador/Robotics, Graphics and Computer Vision
Centro: Escuela de Ingeniería y Arquitectura

Especialidad RPT	Tipo personal	2016-06	2017-06	2018-06	2019-06	2020-06	2021-06
Administración y Svcs.Grales.	De carrera	46	43	37	35	40	41
Administración y Svcs.Grales.	En prácticas				5	3	
Administración y Svcs.Grales.	Interino	12	16	23	19	18	19
Apoy. Doc. Inv. Lab.Arch.Bibl.	De carrera	38	38	37	39	39	37
Apoy. Doc. Inv. Lab.Arch.Bibl.	Indefinido fijo	1	1	1	1	1	1
Apoy. Doc. Inv. Lab.Arch.Bibl.	Interino	15	16	16	16	18	21
Fuera RPT	De carrera			2			1
Fuera RPT	Interino	5	6	6	6	3	3
Técnica, Mantenim. y Oficios	De carrera	2	2	2	1	1	1
Técnica, Mantenim. y Oficios	Interino	7	7	6	9	8	7
Total PAS		126	129	130	131	131	131

4.3.— Formación para la mejora de la docencia

Con base en la información sobre los cursos de formación realizados por el PDI que imparte docencia en la titulación disponible en <https://innovaciondocente.unizar.es/master/loginLDAP.php>, la valoración de este apartado y, en su caso, los aspectos susceptibles de mejora, se recogen en el apartado 8.1 del presente informe.

4.4.— Innovación docente

Innovación docente

Estudio: Máster Universitario en Robótica, Gráficos y Visión por Computador/Robotics, Graphics and Computer Vision
Centro: Escuela de Ingeniería y Arquitectura

	2021
Nº de proyectos de innovación en los que han participado los profesores del estudio	7
Nº de proyectos PIET (Innovación Estratégica de la Titulación) aprobados	0
Nº de profesores del estudio que han participado en proyectos de innovación	8

5.— Recursos para el aprendizaje

Estudiantes en planes de movilidad (IN)

Estudio: Máster Universitario en Robótica, Gráficos y Visión por Computador/Robotics, Graphics and Computer Vision
Centro: Escuela de Ingeniería y Arquitectura

	2020	2021
SICUE	0	0
Erasmus	1	10
Movilidad virtual UNITA	0	0
Movilidad rural UNITA	0	0
Movilidad iberoamericana	0	0
NOA	0	0
Otros	0	0
Total	1	10

Estudiantes en planes de movilidad (OUT)

Estudio: Máster Universitario en Robótica, Gráficos y Visión por Computador/Robotics, Graphics and Computer Vision
Centro: Escuela de Ingeniería y Arquitectura

	2020	2021
SICUE	0	0
Erasmus	1	1
Movilidad virtual UNITA	0	0
Movilidad iberoamericana	0	0
NOA	0	0
Otros	0	0
Total	1	1

Porcentaje de titulados con estancia de movilidad internacional

Estudio: Máster Universitario en Robótica, Gráficos y Visión por Computador/Robotics, Graphics and Computer Vision
Centro: Escuela de Ingeniería y Arquitectura

	2020	2021
% de titulados	0.00	8.70

6.— Resultados de aprendizaje

6.1.— Resultados del proceso de formación

Distribución de calificaciones

Año académico: 2021/2022

Estudio: Máster Universitario en Robótica, Gráficos y Visión por Computador/Robotics, Graphics and Computer Vision
Centro: Escuela de Ingeniería y Arquitectura
Datos a fecha: 15-01-2023

Curso	Código	Asignatura	No pre	% Sus	% Apr	% Not	% Sob	% MH	% Otr	%
1	69150	Autonomous Robots	1	5,9	1 5,9	2 11,8	11 64,7	0 0,0	2 11,8	0 0,0
1	69151	Computer Vision	1	6,2	0 0,0	0 0,0	7 43,8	7 43,8	1 6,2	0 0,0
1	69152	Machine Learning	3	16,7	0 0,0	2 11,1	8 44,4	4 22,2	1 5,6	0 0,0
1	69153	Modeling and Simulation of Appearance	1	6,2	1 6,2	0 0,0	4 25,0	9 56,2	1 6,2	0 0,0
1	69154	Programming and Architecture of Computing Systems	1	6,2	0 0,0	4 25,0	9 56,2	1 6,2	1 6,2	0 0,0
1	69155	Computational Imaging	0	0,0	0 0,0	4 23,5	9 52,9	3 17,6	1 5,9	0 0,0
1	69156	Simultaneous Localization and Mapping	1	5,0	1 5,0	2 10,0	8 40,0	6 30,0	2 10,0	0 0,0
1	69157	Virtual Reality	0	0,0	1 6,2	0 0,0	7 43,8	7 43,8	1 6,2	0 0,0
1	69158	Applications of Deep Learning	1	7,1	0 0,0	2 14,3	7 50,0	3 21,4	1 7,1	0 0,0
1	69159	Advanced SLAM	0	0,0	0 0,0	0 0,0	3 42,9	3 42,9	1 14,3	0 0,0
1	69160	Multirobot Systems	1	14,3	0 0,0	1 14,3	4 57,1	1 14,3	0 0,0	0 0,0
1	69161	Assistive Robotics	0	0,0	1 11,1	0 0,0	5 55,6	2 22,2	1 11,1	0 0,0
1	69162	Research Seminars	1	16,7	0 0,0	1 16,7	2 33,3	1 16,7	1 16,7	0 0,0
1	69163	Research and Innovation Tools and Activities	0	0,0	0 0,0	0 0,0	2 40,0	2 40,0	1 20,0	0 0,0
2	69164	Professional Internships 1	3	16,7	0 0,0	1 5,6	2 11,1	12 66,7	0 0,0	0 0,0
2	69165	Professional Internships 2	3	16,7	0 0,0	1 5,6	2 11,1	12 66,7	0 0,0	0 0,0
2	69166	Professional Internships 3	3	16,7	0 0,0	1 5,6	2 11,1	12 66,7	0 0,0	0 0,0
2	69167	Trabajo Fin de Máster	1	4,2	0 0,0	0 0,0	9 37,5	7 29,2	7 29,2	0 0,0

Análisis de los indicadores del título

Año académico: 2021/2022

Titulación: Máster Universitario en Robótica, Gráficos y Visión por Computador/Robotics, Graphics and Computer Vision

Centro: Escuela de Ingeniería y Arquitectura

Datos a fecha: 15-01-2023

Curso	Cód As	Asignatura	Mat	Rec Equi Conv	Apro	Susp	No pre	Tasa éxito	Tasa rend
Cód As: Código Asignatura Mat: Matriculados Apro: Aprobados Susp: Suspendidos No Pre: No presentados Tasa Rend: Tasa Rendimiento									
1	69150	Autonomous Robots	17	0	15	1	1	93.75	88.24
1	69151	Computer Vision	16	0	15	0	1	100.00	93.75
1	69152	Machine Learning	18	0	15	0	3	100.00	83.33
1	69153	Modeling and Simulation of Appearance	16	0	14	1	1	93.33	87.50
1	69154	Programming and Architecture of Computing Systems	16	0	15	0	1	100.00	93.75
1	69155	Computational Imaging	17	0	17	0	0	100.00	100.00
1	69156	Simultaneous Localization and Mapping	20	0	18	1	1	94.74	90.00
1	69157	Virtual Reality	16	0	15	1	0	93.75	93.75
1	69158	Applications of Deep Learning	14	0	13	0	1	100.00	92.86
1	69159	Advanced SLAM	7	0	7	0	0	100.00	100.00
1	69160	Multirobot Systems	7	0	6	0	1	100.00	85.71
1	69161	Assistive Robotics	9	0	8	1	0	88.89	88.89
1	69162	Research Seminars	6	0	5	0	1	100.00	83.33
1	69163	Research and Innovation Tools and Activities	5	0	5	0	0	100.00	100.00
	69164	Professional Internships 1	18	0	15	0	3	100.00	83.33
	69165	Professional Internships 2	18	0	15	0	3	100.00	83.33
	69166	Professional Internships 3	18	0	15	0	3	100.00	83.33
2	69167	Trabajo Fin de Máster	24	0	23	0	1	100.00	95.65

6.2.— Rendimiento y resultados académicos

Tasas de éxito/rendimiento/eficiencia

Titulación: Máster Universitario en Robótica, Gráficos y Visión por Computador/Robotics, Graphics and Computer Vision

Centro: Escuela de Ingeniería y Arquitectura

Datos a fecha: 15-01-2023

Curso	Éxito	Rendimiento	Eficiencia
2020-2021	99.58	95.77	100.00
2021-2022	98.55	92.18	98.02

Tasas de abandono/graduación

Titulación: Máster Universitario en Robótica, Gráficos y Visión por Computador/Robotics, Graphics and Computer Vision

Centro: Escuela de Ingeniería y Arquitectura

Datos a fecha: 15-01-2023

Curso de la cohorte de nuevo ingreso (*)	Abandono	Graduación
2020-2021	4.35	91.30

(*) El curso de la cohorte de nuevo ingreso muestra el curso académico de inicio de un conjunto de estudiantes que acceden a una titulación por preinscripción. Los datos de la tasa de graduación y abandono de una cohorte en el curso académico 'x' estarán disponibles a partir del curso 'x+n', donde 'n' es la duración en años del plan de estudios.

Titulación: Máster Universitario en Robótica, Gráficos y Visión por Computador/Robotics, Graphics and Computer Vision

Centro: Escuela de Ingeniería y Arquitectura

Datos a fecha: 15-01-2023

Curso	Duración media graduados
2020-2021	1.00
2021-2022	1.91

7.— Satisfacción y egreso

Satisfacción y egreso

Estudio: Máster Universitario en Robótica, Gráficos y Visión por Computador/Robotics, Graphics and Computer Vision

Centro: Escuela de Ingeniería y Arquitectura

Plan: 615

Encuesta	2020		2021	
	% Tasa	Media	% Tasa	Media
Evaluación de la enseñanza	65.41	4.13	54.29	4.25
Cuestionario de valoración de la actividad docente		4.43		4.68
Satisfacción del profesorado con la titulación y los servicios	33.30	4.36	15.60	4.04
Prácticas externas curriculares. Alumnos.	24.00	4.70	3.70	4.38
Satisfacción global con la titulación	50.00	4.33	50.00	4.06
Trabajo fin de grado máster.	50.00	5.00	66.70	4.48
Satisfacción del alumnado con el programa ERASMUS	100.00	4.40		

● % Tasa: n° de respuestas/n° de respuestas posibles. *En el cuestionario de valoración de actividad docente no es posible calcular la tasa de respuesta al ser desconocido el número de respuestas posibles.

● Media: media de satisfacción en una escala de valores de 1 a 5

8.— Orientaciones a la mejora

8.1.— Valoración del curso e identificación de los aspectos susceptibles de mejora

El curso 21/22 fue el segundo de impartición del máster. Hubo 20 matriculados, y una anulación de matrícula. En el curso anterior (20/21) hubo 28 matriculados y 2 anulaciones. El descenso en el número de matriculados se considera puntual ya que en el presente curso 22/23 hay 30 matriculados (0 anulaciones) y han quedado 5 personas en lista de espera. Es descenso para el curso 21/22 pudo deberse a la incertidumbre sobre si, debido a la pandemia, la impartición del máster sería presencial o virtual.

En cuanto al perfil de ingreso, durante el curso 21/22, además de graduados de ingeniería (16), también se matricularon graduados en matemáticas y en física (3), graduados de otras universidades españolas (1) y extranjeras (1). Hubo 10 estudiantes IN de movilidad a través del programa Erasmus+, y un estudiante OUT (y una anulación). Más del 60% de los estudiantes eligen llevar a cabo prácticas externas durante el segundo o el tercer cuatrimestre. Estos datos se consideran muy positivos. Se espera que la movilidad OUT mejore con el aumento de acuerdos y el fin de las restricciones de la pandemia.

En cuanto al perfil de egreso, de momento se tienen los siguientes datos parciales de los egresados durante los cursos 20/21 y 21/22: 10 egresados se han incorporado al de Programa de Doctorado en Ingeniería de Sistemas e Informática de la EINA, 1 a un programa de doctorado extranjero, 6 egresados han sido contratados en una empresa o centro de investigación local (Inycom, RADE Tecnologías, Etiqmedia, ITAINNOVA, ATRIA Innovation) y 2 en una empresa extranjera (Adalia Oy, Voca). Estos datos confirman que el programa es adecuado tanto para quienes desean posteriormente continuar con su formación en un programa de doctorado, como para aquellos que prefieren luego trabajar en empresas de alto perfil tecnológico, en ambos casos tanto en instituciones nacionales como extranjeras.

La plantilla docente de este máster es estable. Igual que en el primer curso, todo el personal docente es doctor, con excepción del personal investigador en formación, que colabora en las sesiones de laboratorio siempre junto a otro profesor con responsabilidad docente. Gran parte del personal académico que participa en este máster es excepcional, muchos son investigadores de gran prestigio internacional, y han sido merecedores de importantes distinciones internacionales.

Aunque el máster no ha participado directamente en el programa Expertia, se han organizado seminarios de investigación que han sido impartidos por invitados de gran relevancia, de universidades como University College London, Florida Atlantic University, New York University, University of Lugano, Carnegie Mellon University, University of Technology Sydney, Haifa University y Universidad de Zaragoza, centro de investigación como NASA Goddard Space Flight Center, y también de empresas como Bosch / Siemens / Hausgeräte GmbH, Bitbrain y Google.

El material de todas las asignaturas del máster se ofrece y mantiene en el Anillo Digital Docente a través de la plataforma Moodle. Adicionalmente, se ha creado un curso general en Moodle en el que se ofrece toda la información necesaria para que los estudiantes y profesores puedan participar en el programa, incluyendo información para la matrícula, contenidos para preparar la participación en S1, horario, calendario y personal académico, seminarios de investigación, prácticas, movilidad internacional, trabajos de fin de máster, y foros para profesores y/o estudiantes.

El coordinador y un profesor del máster participan en el PIEC_263_21: "Implantación de una lista unificada de CT en todas las titulaciones de la EINA". El coordinador también participa en los PIEC_21_164: "EINA, centro comprometido con la Agenda 030 y los ODS: titulaciones, estudiantes y actividad de campus" y PIEC_22_601 "Estrategia para intensificar la docencia en inglés en las titulaciones de la EINA con objeto de mejorar el perfil de egreso de sus estudiantes y potenciar su internacionalización". 8 profesores del máster han participado en 7 proyectos de innovación docente. El coordinador participó en las Jornadas "Coordinación de un Título de Grado/Máster en UNIZAR" organizadas por el Vicerrectorado de Política Académica los días 18 y 19 de noviembre de 2021 y 22 de Junio de 2022, en el "XIII Seminario de Innovación y buenas prácticas docentes de la EINA" del 14 de Diciembre de 2021, y en el "XIV Seminario Innovación Docente CT6 Trabajo En Equipo" el 26 de Mayo y 2 de Junio de 2022.

Las tasas de éxito, rendimiento, eficiencia son comparables al curso pasado y se consideran bastante positivas (todas por encima el 93%). La tasa de abandono es muy baja (menos del 5%) y la de graduación muy alta (más del 80%). La duración media de los estudios (2.0) es algo superior a la teórica (1.5) debido a los estudiantes matriculados a tiempo parcial, y a que la mitad de los graduados invierten tiempo adicional

en su TFM para poder comenzar sus estudios de doctorado. La cifra de satisfacción también es muy positiva (por encima de 4). Algunos alumnos del curso 20/21 aún no se han graduado debido a que son estudiantes a tiempo parcial.

La evaluación de la actividad docente por parte de los estudiantes es muy alta: la media global es 4.68, la mínima media global de profesores por asignatura es de 4.17. Igualmente, la evaluación de la enseñanza es muy alta, la media de la titulación es 4.25, la mínima media por asignatura es de 3.86 (solamente 2 de las 15 asignaturas son valoradas por debajo de 4.0). Todos los comentarios de los estudiantes que aparecen en el informe de la titulación han podido ser abordados por los profesores de la correspondiente asignatura.

Para el próximo curso 22/23 se proponen las siguientes líneas de mejora:

1. El número de estudiantes extranjeros es bajo. Este aspecto se considera de difícil mejora ya que los estudios de este tipo de máster en España tienen un costo considerable para el estudiante, mientras que en muchos países europeos estudios equivalentes son completamente gratuitos.
2. El proceso de adjudicación de las prácticas es muy lento. Hay una gran oferta de prácticas, tanto locales, como nacionales e internacionales. La selección la lleva a cabo cada empresa o grupo de investigación entre los estudiantes que se muestran interesados.
3. Durante este proceso de matrícula del primer curso, hay un gran desconocimiento por parte de los estudiantes sobre la posibilidad de hacer prácticas. Esto lleva a que sea necesario hacer muchos cambios de matrícula durante el segundo cuatrimestre.
4. La organización de los grupos de estudiantes para prácticas se ha complicado dado que los estudiantes en cada asignatura obligatoria de S1 pueden ser diferentes. Esto se debe a los estudiantes de tiempo parcial, del curso actual como del anterior, y a los estudiantes Erasmus+, que se matriculan solamente en algunas asignaturas.
5. Los contenidos iniciales de la asignatura Modelling and Simulation of Appearance, obligatoria de S1, implícitamente suponen conocimientos de las asignaturas de informática gráfica del grado en ing. Informática de la UZ, lo que dificulta la inmersión de los estudiantes que no provienen de ese grado.
6. La asignación de tribunales para los trabajos de fin de máster, que se lleva cabo cuando la comisión académica recibe la propuesta, puede resultar inadecuada cuando se nombra un nuevo tribunal entre el momento de la asignación y el momento de la defensa.
7. Los estudiantes que no son de Zaragoza no tienen fácil acceso a información sobre becas, alojamiento, costo de la vida, etc., para quienes cursan un grado presencial en Zaragoza.

8.2.— Respuesta a las recomendaciones contenidas en los informes externos de las agencias de calidad

Hasta el momento no se ha recibido ningún informe externo de las agencias de calidad.

Respuestas a las Observaciones de mejora (OM) de la auditoría externa de la renovación del certificado AUDIT: LA EINA envió a ANECA un plan de actuación para dar respuesta a todas esas OM, de las cuales al presente título afectan las siguientes:

OM4 de la auditoría externa de la renovación del certificado AUDIT: Mejorar la tasa de respuestas en las encuestas. La respuesta a esta OM se ha dado principalmente desde el vicerrectorado de Política académica (VPOLA) que ha desarrollado una nueva versión y modelo de encuestas, así como recomendaciones específicas para fomentar su cumplimentación, recomendaciones que han sido aplicadas escrupulosamente en esta titulación.

OM6 de la auditoría externa de la renovación del certificado AUDIT: Potenciar la internacionalización y docencia en inglés. Respuesta: Este programa se imparte íntegramente en inglés.

OM7 de la auditoría externa de la renovación del certificado AUDIT: Sistematizar la gestión del proceso completo de perfil de egreso. Respuesta: Se ha solicitado al VPOLA un Proyecto de Innovación Estratégica de Centro para tal efecto el cual ha sido concedido y se desarrolla a lo largo del curso 2022-2023.

8.3.— Identificación de buenas prácticas

Creación de una página informativa para estudiantes y profesores de una titulación a través de Moodle.

La herramienta Moodle habitualmente se utiliza para proporcionar información a los estudiantes acerca de cada una de las asignaturas que aparecen en su matrícula. También es posible crear una página en Moodle para todo el máster. Con este propósito, se ha creado la página de Moodle "MRGCV: Master of Engineering in Robotics, Graphics and Computer Vision":

<https://moodle.unizar.es/add/course/view.php?id=53422>

Aquí se recoge toda la información que un estudiante puede necesitar para cursar el máster, incluyendo calendarios, horarios, lista de profesores, información para nuevos estudiantes, para estudiantes de movilidad, seminarios de investigación, información sobre prácticas, sobre movilidad, y sobre los trabajos de fin de máster.

Recopilar esta información ha servido para reducir en gran medida la cantidad de consultas de los estudiantes al coordinador. El mantenimiento y actualización de la información son muy sencillos.

9.— Respuesta a las reclamaciones, quejas e incidencias recibidas

No se ha recibido ninguna queja o reclamación a través de regtel. Los delegados, en reuniones y comunicaciones con el coordinador, han transmitido comentarios de los estudiantes, que se recogen en las líneas de mejora propuestas para el próximo curso 22/23. Los comentarios de los estudiantes en las encuestas también han sido tenidos en cuenta para este fin.

10.— Fuentes de información

- Carga automática de datos e indicadores desde la aplicación analítica DATUZ <https://datuz.unizar.es/>
- Catálogo de indicadores (definición):
https://inspecciongeneral.unizar.es/sites/inspecciongeneral.unizar.es/files/archivos/calidad_mejora/a-q212-2.pdf
- Encuestas de satisfacción: <https://encuestas.unizar.es/>

1. Web titulación
2. Innovación docente - Vicerrectorado de Política Académica
(<https://innovaciondocente.unizar.es/master/loginLDAP.php>)
3. Servicio de Gestión de Datos - Datos abiertos y Transparencia UZ (Segeda-Datuz)
4. Servicio de Orientación y Empleo UZ (UNIVERSA)
5. Dirección de la Escuela de Ingeniería y Arquitectura
6. Secretaría de la Escuela de Ingeniería y Arquitectura
7. Encuestas realizadas a estudiantes, PDI y PAS mediante el sistema de encuesta telemática.
8. Reuniones y entrevistas mantenidas el PDI del máster a lo largo del curso académico.
9. Reuniones y entrevistas mantenidas los estudiantes del máster, y/o con sus delegados, a lo largo del curso académico (al menos tres).
10. Entrevistas directas del coordinador con estudiantes y PDI.

11. Opiniones y comentarios de los miembros de la Comisión de Evaluación de la Calidad del Máster.

11.— Datos de aprobación

Fecha de aprobación del informe provisional: 20 de Diciembre de 2022

Fecha de aprobación del informe provisional después de la revisión de la dirección de la EINA: 17 de Enero de 2023

Asistentes:

1. Juan Carlos Bustamante (profesor del programa de apoyo al sistema de calidad de las titulaciones del ICE)
2. Adrián Jarabo Torrijos (profesor, secretario)
3. Eduardo Montijano Muñoz
4. José Neira Parra (profesor, presidente)
5. Marta Ortín Obón (profesional externa)

Votos a favor: 5

Votos en contra: ninguno
