



# Informe de evaluación de la calidad y de los resultados del aprendizaje – Máster Universitario en Robótica, Gráficos y Visión por Computador/Robotics, Graphics and Computer Vision

Curso 2020/2021

## 1.– Organización y desarrollo

1.1.– Análisis de los procesos de acceso y admisión, adjudicación de plazas, matrícula

### Oferta/Matrícula

Año académico: 2020/2021

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

**Centro:** Escuela de Ingeniería y Arquitectura

**Datos a fecha:** 14-11-2021

Número de plazas de nuevo ingreso	30
Número de preinscripciones en primer lugar	(no definido)
Número de preinscripciones	(no definido)
Estudiantes nuevo ingreso	26

La siguiente tabla resume las fases de admisión al programa durante el curso 20/21.

20/21														
FASE	STOT	SNEW	SREAC	EX	A	MAT	ESP	MAT	ESPC	MAT	AC	MAT	TMAT	
I	39	39	0	17	12	10					10	7	17	
II	12	6	6	2	8	5	1		1				5	
III	7	5	2	2	5	3							3	
IV	1	1	0		1	1							1	
	59	51	8	21	26	19		0		0	10	7	26	

FASE: fase de admisión

STOT: solicitudes totales

SNEW: nuevas solicitudes

SREAC: solicitudes de reactivación

EX: excluidos

A: Admitidos

MAT: matriculados

ESP: En lista de espera

EPSC: En lista de espera condicional

AC: admitidos condicionalmente

TMAT: total matriculados

Dado que es el primer curso que se imparte este máster, las cifras se consideran muy positivas: 51 solicitudes nuevas en total, 26 admitidos, 10 admitidos condicionales, y 26 matriculados para las 30 plazas disponibles.

## 1.2.— Estudio previo de los estudiantes de nuevo ingreso

### Estudio previo de los estudiantes de nuevo ingreso

Año académico: 2020/2021

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

**Centro:** Escuela de Ingeniería y Arquitectura

**Datos a fecha:** 14-11-2021

Nombre del estudio previo	Número de alumnos
Graduado en Ingeniería Informática	9
Graduado en Ingeniería Electrónica y Automática	8
No informado	5
Graduado en Ingeniería de Tecnologías Industriales	3
Ingeniero en Informática	1

La siguiente tabla muestra los datos de los estudios previos de los estudiantes de nuevo ingreso:

Graduado en Ingeniería Electrónica y Automática	11	42%
Graduado en Ingeniería Informática	9	35%
Graduado en Ingeniería de Tecnologías Industriales	3	12%
Graduado en Ingeniería Mecánica	1	4%
Ingeniero en Informática	1	4%
Graduado en Electrónica, Robótica y Mecatrónica	1	4%
TOTAL	26	

En este primer curso se matricularon graduados de diferentes ramas de la ingeniería, aunque la ing. Informática sea la única de acceso directo a los estudios. En los próximos cursos se espera atraer también a graduados en ciencias (matemáticas, física, óptica).

Uno de los estudiantes es graduado de la U. de Málaga. Los demás son graduados de la U. de Zaragoza. Se espera en el futuro atraer más estudiantes graduados de otras universidades.

### 1.3.— Nota media de admisión

No aplicable.

La nota media de admisión fue de 10.41 (max 14.00). Todos los estudiantes que lo solicitaron y cumplían los requisitos fueron admitidos, por lo que no hay una nota de corte.

### 1.4.— Tamaño de los grupos

De los 26 estudiantes matriculados, 3 lo son a tiempo parcial. Por esta razón, el tamaño de los grupos de las asignaturas obligatorias varía de 23 a 26 (el promedio fue de 24,9). Las asignaturas optativas han tenido una matrícula de 7 a 17 estudiantes (el promedio fue de 13,1). En ambos casos, estas cifras se consideran bastante positivas.

## 2.— Planificación del título y de las actividades de aprendizaje

### 2.1.— Modificación o incidencias en relación con las Guías Docentes, desarrollo docente, competencias de la titulación, organización académica...

La pandemia obligó a impartir la docencia de manera remota síncrona durante el otoño, y de manera híbrida durante la primavera. Las guías docentes fueron modificadas para incluir una adenda que permitiera esta modalidad de impartición. Durante el otoño, toda la docencia de teoría y de prácticas pudo ser virtualizada sin mayores problemas (el tipo de estudios del máster lo facilita). Todos los estudiantes disponían de equipos informáticos y conexión, lo que les permitió participar en todas las actividades.

Siguiendo instrucciones de la dirección de la EINA, durante la primavera se ofreció la docencia de forma híbrida, para que los estudiantes que quisieran acudir de forma presencial (con aforo limitado y todas las medidas de seguridad), pudieran hacerlo. También se organizaron algunas prácticas presenciales, de nuevo con todas las debidas precauciones.

El desarrollo docente fue bastante bueno dadas las circunstancias, sin incidencias reseñables. La evaluación de la actividad docente por parte de los estudiantes refleja esto en gran medida: la evaluación media de la titulación fue de 4.42, con una única asignatura por debajo de 4.0 (mínima de 3.87, máxima de 4.76, mediana 4,50). Tanto los profesores como los estudiantes utilizaron las herramientas de Google Suite y de Moodle sin problema alguno.

Por ser el primer año de impartición del máster, no se defendieron TFMs.

### 2.2.— Relacionar los cambios introducidos en el Plan de Estudios

El curso 20/21 fue el primero de impartición del máster, y por tanto no hubo cambio ninguno en el plan de estudios.

### 2.3.— Coordinación docente y calidad general de las actividades de aprendizaje que se ofrecen al estudiante

El coordinador mantiene cuatro reuniones con los estudiantes a lo largo del curso para recabar información sobre su desarrollo: una al comienzo de cada cuatrimestre y otra cuatro semanas después. El coordinador también organiza un reunión con los estudiantes para informar sobre los programas de

movilidad, y otra para informar sobre las prácticas externas.

Uno de los comentarios más frecuentes en estas reuniones fue la gran cantidad de trabajo de prácticas en algunas asignaturas. Esto se analizó y se está recalibrando para el siguiente curso.

Otro comentario frecuente es la acumulación de trabajo en las mismas semanas en varias asignaturas. Esta información se trasladó a los profesores. Se implantó además un calendario de fechas de entrega (deadlines) a través de la herramienta Google Calendar, para que tanto los estudiantes como los profesores, como el coordinador pudieran ver cual era la distribución de la carga de trabajo, y así balancearla mejor.

Los estudiantes también detectaron algunos contenidos básicos duplicados en asignaturas, cosa posible por ser la primera vez que se imparten las asignaturas, y que corregirá para el segundo curso.

Los estudiantes consideran muy valioso el material audiovisual grabado que se ha generado durante la pandemia, porque les permite repasar conceptos que no les quedaron claros. La mayoría se han visto decenas de veces. También consideran que la actitud de los profesores ha sido positiva, su interés alto, que la comunicación ha sido fluida, y resaltan como positivo que el uso del inglés es constante en todas las actividades, y que el nivel de inglés de los profesores es bueno en general.

### 3.– Personal académico

#### 3.1.– Valoración de la adecuación de la plantilla docente a lo previsto en la memoria de verificación

##### Tabla de estructura del profesorado

Año académico: 2020/2021

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

**Centro:** Escuela de Ingeniería y Arquitectura

**Datos a fecha:** 25-07-2021

Categoría	Total	%	En primer curso	Nº total sexenios	Nº total quinquenios	Horas impartidas	%
Cuerpo de Catedráticos de Universidad	6	18,18	6	24	34	251,5	21,36
Cuerpo de Profesores Titulares de Universidad	9	27,27	9	15	13	326,4	27,72
Profesor Contratado Doctor	2	6,06	2	1	0	81,4	6,91
Profesor Ayudante Doctor	3	9,09	3	3	0	176,0	14,95
Profesor Asociado	1	3,03	1	0	0	18,0	1,53
Personal Investigador en Formación	10	30,30	10	0	0	261,9	22,25
Personal Docente, Investigador o Técnico	2	6,06	2	0	0	62,1	5,27
<b>Total personal académico</b>	<b>33</b>	<b>100,00</b>	<b>33</b>	<b>43</b>	<b>47</b>	<b>1.177,2</b>	<b>100,00</b>

La plantilla que imparte los cursos de este máster es la que se especificó en la memoria de verificación del título. 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: han sido merecedores de distinciones tales como the European Research Consolidator Grants, Google Faculty Research awards, Eurographics research fellowships, IEEE Robotics and Automation Society Fellowships, NVIDIA Graduate Fellowships, Adobe Research Fellowships, Eurographics PhD awards.

Los 6 catedráticos tienen un promedio de 4 sexenios, los 9 titulares tienen un promedio de 1,7 sexenios, los contratados doctores tienen un promedio de 0,5 sexenios, y los ayudantes doctores tienen un promedio de 1 sexenio. Estos números se consideran muy positivos.

### 3.2.– Valoración de la participación del profesorado en cursos de formación del ICE, congresos

Actividades del curso 20/21:

Participación en cursos docentes:

- General Training for ICLHE
- Improving pronunciation
- Taller: Estrategias para incluir los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) en la docencia universitaria

Participación en congresos docentes:

- XXVII Jornadas sobre la Enseñanza Universitaria de la Informática, 7 al 8 de julio de 2021

Publicaciones docentes:

- Ayuso, N.; Fillola, E.; Masia, B.; Murillo, A. C.; Trillo-Lado, R.; Baldassarri, S.; Cerezo, E.; Ruberte, L.; Mariscal, M. D.; Villarroya-Gaudó, M. Gender Gap in STEM: A cross-sectional study of primary school students' self-perception and test anxiety in Mathematics IEEE TRANSACTIONS ON EDUCATION. 2020. ISSN 0018-9359
- Valero, R. Gran-Tejero, D. Suárez-Gracia, E. A. Georgescu, J. Ezpeleta, P. Álvarez, A. Muñoz, L. M. Ramos, and P. Ibáñez. A Learning Experience Toward the Understanding of Abstraction-Level Interactions in Parallel Applications. Elsevier Journal of Parallel and Distributed Computing, vol. 156, pp. 38–52, 2021

Impartición de cursos de carácter docente y ponencias de carácter docente en congresos:

- Masiá, B. La responsabilidad del docente en la protección de datos y en la difusión de materiales. Perfil de los destinatarios: Profesorado de la Universidad de Zaragoza. Entidad organizadora: Instituto de Ciencias de la Educación, Universidad de Zaragoza 19/11/2020

Actividades en cursos anteriores recientes:

Participación en cursos docentes:

- Curso de formación pedagógica para el profesorado universitario novel
- Curso de aspectos básicos de ADD/Moodle
- Flipped Learning. Nuevas Herramientas TIC y Recursos Didácticos para Potenciar la Participación de los Estudiantes en el Aula Universitaria
- Curso de Formación Pedagógica para el Profesorado Universitario de Nueva Incorporación
- Propiedad Intelectual y Docencia en la Universidad de Zaragoza

Participación en proyectos de innovación docente:

- Curso OCW para la Asignatura Introducción a los Computadores, Referencia 168
- Plataforma Multi-Asignatura para la Mejora del Aprendizaje en el Grado en Ingeniería Informática (Continuación de PIIDUZ\_17\_365), Referencia PIIDUZ\_18\_246
- Experimentación y Difusión de una Plataforma Común de Trabajo para la Mejora del Aprendizaje en el Grado en Ingeniería Informática (Continuación de PIIDUZ\_16\_270), Referencia PIIDUZ\_17\_365
- Estudio y diseño de una plataforma común de trabajo para la mejora del aprendizaje en el Grado en Ingeniería Informática, Referencia PIIDUZ\_16\_270

- Estudio del impacto de la autoevaluación en el desempeño en un curso básico de introducción a la programación, Referencia PIIDUZ\_19\_248
- Mujer y tecnología de “mentoring” específico para alumnas de la EINA, Referencia PIPOUZ\_17\_185
- iClickers para mejorar interactividad, atención y "feedback" en las clases, Referencia PIIDUZ\_15\_334

Publicaciones docentes:

- A. Valero, D. Suárez Gracia, R. Gran Tejero, L. M. Ramos, A. Navarro-Torres, A. Muñoz, J. Ezpeleta, J. L. Briz, A. C. Murillo, E. Montijano, J. Resano, M. Villarroya-Gaudó, J. Alastruey-Benedé, E. Torres, P. Álvarez, P. Ibáñez, and V. Viñals. Exposing Abstraction-Level Interactions with a Parallel Ray Tracer. In Proceedings of the Workshop on Computer Architecture Education –46th International Symposium on Computer Architecture–, pp. 5:1–5:8, 2019
- A. Valero, D. Suárez-Gracia, R. Gran Tejero, L. M. Ramos, A. Navarro-Torres, A. Muñoz, J. Ezpeleta, J. L. Briz, A. C. Murillo, E. Montijano, J. Resano, M. Villarroya-Gaudó, J. Alastruey-Benedé, E. Torres, P. Álvarez, P. Ibáñez, and V. Viñals. Experimentación Preliminar con un Trazador de Rayos para Relacionar Niveles de Abstracción. In Actas de las XXX Jornadas de Paralelismo (JP), pp. 218–225, Cáceres, Spain, 2019
- A. Valero, D. Suárez-Gracia, R. Gran, A. Muñoz, J. Ezpeleta, J. L. Briz, L. M. Ramos, A. C. Murillo, E. Montijano, J. Resano, M. Villarroya-Gaudó, and V. Viñals. Atomicidad, Consistencia, Paralelismo y Concurrencia en un Trazador de Rayos Elaborado a lo Largo del Grado en Ingeniería Informática. In Actas de las XXIX Jornadas de Paralelismo (JP), pp. 201–207, Teruel, Spain, 2018

Impartición de cursos de carácter docente y ponencias de carácter docente en congresos:

- Ayuso, N.; Baldassarri, S.; Trillo, R.; Aragüés, R.; Masiá, B.; Molina, P.; Murillo, A.C.; Cerezo, E.; Villarroya, M. "Integral Actions Towards Women in Engineering Recognition". En: Proceedings (IEEE International Conference on Emerging Technologies and Factory Automation). 2019-September, pp. 1836 - 1840. 2019. ISBN 1946-0740
- Cerezo, E.; Ayuso, N.; Trillo, R.; Masia, B.; Murillo, A.; Mariscal, L.; Ruberte, L.; Baldassarri, S.; Villarroya, M.; Delgado, M.; Mayoral, C. A female engineer in every school. Interacción 2018
- Villarroya, M, Ayuso, N; Mayoral, C; Cerezo, E, Baldassarri, S, Trillo, R; Murillo, A; Masiá, B; Delgado, M; Mariscal, M<sup>a</sup> D. Transformemos el mundo con la pasión por las ciencias y la tecnología: Una ingeniera en cada cole. II Congreso Internacional de Innovación Educativa 2018
- Tutorización con perspectiva de género para alumnas de la Escuela de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de Zaragoza. Congreso Internacional de Orientación Universitaria (CIOU2018)

El material de todas las asignaturas del máster está disponibles en la plataforma Moodle.

Todas estas actividades fomentan la mejora en la docencia, e incorporan actividades para que el proceso de aprendizaje sea mejor y más activo.

3.3.— Valoración de la actividad investigadora del profesorado del título (Participación en Institutos, grupos de investigación, sexenios, etc..) y su relación con la posible mejora de la docencia y el proceso de aprendizaje

Este máster es impartido por el Departamento de Informática e Ingeniería de Sistemas de la UZ, en colaboración con investigadores de tres destacados grupos de investigación:

- el Grupo de Robótica, Percepción y Tiempo Real,
- el Graphics and Imaging Lab , y
- el Grupo de Arquitectura de Computadoras.

Los tres forman parte del del Instituto de Investigación en Ingeniería de Aragón (I3A).

Publican sus investigaciones en revistas y congresos tales como Nature, the International Journal of Robotics Research, the IEEE Transactions on Robotics, the ACM Transactions on Graphics, the IEEE International Conference on Robotics and Automation, ACM Siggraph, Eurographics, the Journal of Supercomputing y muchos más. También colaboran en proyectos conjuntos con otros grupos de investigación, incluyendo DTU Denmark, EPFL Lausanne, ETH Zurich, KAIST, Imperial College, MIT, Oxford, Stanford, TU Munich, Yale, y con instituciones y empresas tales como Adobe, Bitbrain, Bosch, KUKA, Mapillary, NASA, Voca, Substance 3D, Wikitude.

La actividad investigadora de los docentes está centrada en temas directamente relacionados con el máster: la robótica, la informática gráfica, la visión por computador, el aprendizaje automático, y las arquitecturas de altas prestaciones.

Por todo lo anterior, se considera que la docencia que se imparte a los estudiantes es de muy alta calidad y actualidad, y permite a los estudiantes entrar en contacto con el estado del arte en las disciplinas tratadas.

## 4.— Personal de apoyo, recursos materiales y servicios

### 4.1.— Valoración de la adecuación de los recursos e infraestructura a la memoria de verificación

Los recursos disponibles en el máster son adecuados y se ajustan a lo establecido en la Memoria de Verificación. La escuela asignó al máster el Aula A0.07, en la que hay 32 conexiones eléctricas para ordenadores portátiles, y red wifi. Esto permite que las clases puedan ser más interactivas (los estudiantes pueden contestar a preguntas, encuestas, etc. en tiempo real a través de Moodle y el profesor puede analizar los resultados). También pueden trabajar de forma interactiva en los trabajos prácticos sin que tengan problemas de duración de baterías. Para el próximo curso se instalarán 32 conexiones de red, para que el acceso a internet sea más rápido que el que ofrece la red wifi. Esto eliminará el problema de acceso lento a internet. Este aula se considera en la escuela modelo en equipamiento técnico.

Todos los estudiantes disponen de equipos informáticos propios para trabajar en este aula, pero en todas las asignaturas está previsto el uso de aulas informáticas de la escuela en caso de que no sea así.

En las reuniones con el coordinador, no se manifestó queja alguna relacionada con los recursos e infraestructuras, por lo que entendemos que los estudiantes los consideran adecuados.

### 4.2.— Análisis y valoración de las prácticas externas curriculares: Número de estudiantes, instituciones participantes, rendimiento, grado de satisfacción y valoración global del proceso

Este programa incluye prácticas curriculares optativas de 3, 6 o 9 ECTS. Durante el curso 20/21 se ofertaron 45 prácticas de cuatro tipos:

Internas, en los tres grupos de investigación de la UZ relacionados con el máster:

- Robotics, Perception and Real Time group
- Graphics and Imaging Lab
- Group of Computer Architectures

Externas, en compañías locales y nacionales:

- Bitbrain Technologies
- DIVE medical
- Radio Televisión Española
- Hospital Clínico Universitario
- Instituto de Óptica, Madrid

- SEDDI Labs, Madrid

Externas, en compañías internacionales:

- Adobe
- Bosch
- DLR
- KUKA
- Mapillary
- MMATIDIA
- VOCA
- Substance 3D
- Wikitude

Externas, en colaboración con universidades extranjeras:

- Danmarks Tekniske Universitet
- École Polytechnique Fédérale de Lausanne
- Justus Liebig University Giessen
- King Abdullah University of Science and Technology
- University of Wisconsin – Madison
- New York University
- Stanford University

De los 26 estudiantes matriculados, 19 optaron por llevar a cabo una de estas prácticas (el 73%). La pandemia impidió que se llevaran a cabo la mayoría de las prácticas externas fuera de la ciudad, aunque se llevaron a cabo de manera virtual.

La valoración de los estudiantes fue muy alta, 4.6, 4.77, y 4.88 (hay tres códigos diferentes de prácticas). Es un aspecto destacable y de gran éxito en estos estudios.

#### 4.3.— Prácticas externas extracurriculares

Durante el curso 20/21 un estudiante de movilidad llevó a cabo prácticas extracurriculares, que le eran requeridas por su universidad de origen (TU Munich). No pudo participar en prácticas curriculares porque vino en S1 y las prácticas curriculares se ofrecen en S2.

#### 4.4.— Análisis y valoración del programa de movilidad: Número de estudiantes enviados y acogidos, universidades participantes, rendimiento, grado de satisfacción y valoración global del proceso

### Estudiantes en planes de movilidad

Año académico: 2020/2021

**Titulación:** Máster Universitario en Robótica, Gráficos y Visión por Computador/Robotics, Graphics and Computer Vision  
**Datos a fecha:** 14-11-2021

Centro	Estudiantes enviados	Estudiantes acogidos
Escuela de Ingeniería y Arquitectura	1	1

Durante el curso 20/21, el máster ofreció movilidad a través de tres programas: Erasmus+, SEMP (Suiza) y NAO (Norteamérica, Asia, Oceanía). Los destinos posibles fueron los siguientes:



N	CODE	COUNTRY	UNIVERSITY
1	AU ANU	Australia	Australian National University Canberra
2	AU UNSW	Australia	University of New South Wales
3	AU UTS	Australia	University of Technology Sydney
4	CH ZURICH01	Switzerland	Universität Zürich
5	D FREIBURG 01	Germany	Albert-Ludwigs-Universität Freiburg
6	D MUNCHEN02	Germany	Technische Universität München
7	F BREST08	France	ENSTA Bretagne
8	J SAITAMA	Japan	Saitama University
9	P LISBOA109	Portugal	Tecnico Lisboa
10	US GMU	USA	George Mason University
11	US URI	USA	University of Rhode Island

Se concedieron un total de 8 plazas entre los tres programas: Erasmus+: 2 plazas, SEMP: 1 plaza, NAO: 5 plazas. Esto demuestra el interés de los estudiantes por los programas de movilidad (un 33%). Desafortunadamente, las limitaciones impuestas por la pandemia hicieron que solamente 3 de las 8 movilizaciones se pudieran llevar a cabo.

En este primer año de impartición del máster, y también en parte por la pandemia, un estudiante vino a través del programa Erasmus+ (TU Munich).

A día de hoy ningún estudiante ha respondido a la encuesta de satisfacción. Uno de los tres estudiantes ya ha regresado (U. Friburgo), con unos resultados excelentes. Siguiendo las instrucciones del contrato Erasmus+ de la UZ con la Comisión Europea, se ha utilizado como método de traducción de notas las ECTS Grading Tables.

## 5.— Resultados de aprendizaje

### 5.1.— Distribución de calificaciones por asignatura

## Distribución de calificaciones

Año académico: 2020/2021

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

**Centro:** Escuela de Ingeniería y Arquitectura

**Datos a fecha:** 14-11-2021

Curso	Código	Asignatura	No pre	% Sus	% Apr	% Not	% Sob	% MH	% Otr	%
1	69150	Autonomous Robots	0	0,0	0 0,0	3 12,5	18 75,0	2 8,3	1 4,2	0 0,0
1	69151	Computer Vision	0	0,0	1 4,3	1 4,3	12 52,2	8 34,8	1 4,3	0 0,0
1	69152	Machine Learning	1	4,0	0 0,0	3 12,0	12 48,0	7 28,0	2 8,0	0 0,0
1	69153	Modeling and Simulation of Appearance	1	4,0	0 0,0	2 8,0	8 32,0	12 48,0	2 8,0	0 0,0
1	69154	Programming and Architecture of Computing Systems	0	0,0	0 0,0	2 8,3	15 62,5	6 25,0	1 4,2	0 0,0
1	69155	Computational Imaging	0	0,0	0 0,0	0 0,0	15 60,0	8 32,0	2 8,0	0 0,0
1	69156	Simultaneous Localization and Mapping	0	0,0	0 0,0	0 0,0	11 47,8	10 43,5	2 8,7	0 0,0
1	69157	Virtual Reality	0	0,0	0 0,0	0 0,0	9 60,0	4 26,7	2 13,3	0 0,0
1	69158	Applications of Deep Learning	0	0,0	0 0,0	0 0,0	8 50,0	7 43,8	1 6,2	0 0,0
1	69159	Advanced SLAM	1	5,9	0 0,0	0 0,0	4 23,5	11 64,7	1 5,9	0 0,0
1	69160	Multirobot Systems	0	0,0	0 0,0	0 0,0	4 28,6	8 57,1	2 14,3	0 0,0
1	69161	Assistive Robotics	1	11,1	0 0,0	1 11,1	2 22,2	4 44,4	1 11,1	0 0,0
1	69162	Research Seminars	0	0,0	0 0,0	0 0,0	7 50,0	6 42,9	1 7,1	0 0,0
1	69163	Research and Innovation Tools and Activities	0	0,0	0 0,0	0 0,0	0 0,0	6 85,7	1 14,3	0 0,0
1	69164	Professional Internships 1	3	17,6	0 0,0	0 0,0	0 0,0	14 82,4	0 0,0	0 0,0
1	69165	Professional Internships 2	3	16,7	0 0,0	0 0,0	0 0,0	15 83,3	0 0,0	0 0,0
1	69166	Professional Internships 3	3	27,3	0 0,0	0 0,0	0 0,0	8 72,7	0 0,0	0 0,0

Los resultados son bastante positivos: de 5 a 10 la nota más frecuente es sobresaliente (52.8%), la menos frecuente el aprobado (4.0%). Ha habido 1 suspenso y 13 no presentados. Los resultados en todas las asignaturas son bastante similares, lo que indica que la extensión, complejidad y forma de evaluación es bastante consistente en todas las asignaturas.

Ya que es el primer año que se imparte el máster, no es posible valorar la evolución de los resultados.

### 5.2.— Análisis de los indicadores de resultados del título

#### Análisis de los indicadores del título

Año académico: 2020/2021

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

**Centro:** Escuela de Ingeniería y Arquitectura

**Datos a fecha:** 14-11-2021

Curso	Cód As	Asignatura	Mat	Rec Equi Conv	Apro	Susp	No pre	Tasa éxito	Tasa rend
<b>Cód As:</b> Código Asignatura   <b>Mat:</b> Matriculados   <b>Apro:</b> Aprobados   <b>Susp:</b> Suspendidos   <b>No Pre:</b> No presentados   <b>Tasa Rend:</b> Tasa Rendimiento									
1	69150	Autonomous Robots	24	0	24	0	0	100.00	100.00
1	69151	Computer Vision	23	0	22	1	0	95.65	95.65

Curso	Cód As	Asignatura	Mat	Rec Equi Conv	Apro	Susp	No pre	Tasa éxito	Tasa rend
1	69152	Machine Learning	25	0	24	0	1	100.00	96.00
1	69153	Modeling and Simulation of Appearance	25	0	24	0	1	100.00	96.00
1	69154	Programming and Architecture of Computing Systems	24	0	24	0	0	100.00	100.00
1	69155	Computational Imaging	25	0	25	0	0	100.00	100.00
1	69156	Simultaneous Localization and Mapping	23	0	23	0	0	100.00	100.00
1	69157	Virtual Reality	15	0	15	0	0	100.00	100.00
1	69158	Applications of Deep Learning	16	0	16	0	0	100.00	100.00
1	69159	Advanced SLAM	17	0	16	0	1	100.00	94.12
1	69160	Multirobot Systems	14	0	14	0	0	100.00	100.00
1	69161	Assistive Robotics	9	0	8	0	1	100.00	88.89
1	69162	Research Seminars	14	0	14	0	0	100.00	100.00
1	69163	Research and Innovation Tools and Activities	7	0	7	0	0	100.00	100.00
	69164	Professional Internships 1	17	0	14	0	3	100.00	82.35
	69165	Professional Internships 2	18	0	15	0	3	100.00	83.33
	69166	Professional Internships 3	11	0	8	0	3	100.00	72.73

La tasa de éxito en el conjunto de las asignaturas es del 100% y la de rendimiento muy cercana al 100%, excepto en las asignaturas relacionadas con las prácticas externas (profesional internships), en las que hay una tasa más alta de no presentados. Esto se explica porque algunas de estas prácticas se han programado en el tiempo de manera que en el momento de elaborar este informe aún no han concluido y por tanto no han podido ser evaluadas.

Las altas tasas de éxito y de rendimiento se puede explicar también porque ante la pandemia tanto los estudiantes como los profesores han hecho esfuerzos adicionales y han tenido una actitud especialmente positiva para culminar el curso con éxito a pesar de las adversidades.

5.3.— Acciones implementadas en el título para fomentar que los estudiantes participen activamente en su proceso de aprendizaje y que esto sea reflejado en los criterios de evaluación

En algunas asignaturas, por ejemplo Simultaneous Localization and Mapping, se hacen preguntas (quizzes) que deben ser respondidas inmediatamente por los estudiantes a través de Moodle, para las que el profesor explica la respuesta a continuación. Esto ayuda a fijar conceptos básicos, y a mantener la atención en clase. La cantidad de respuestas correctas tiene efecto en la nota final de cada estudiante.

En otras asignaturas se pide a los estudiantes leer y presentar artículos de investigación, esto también es valorado para la nota final.

En Research and Innovation Tools and Activities se organiza un minicongreso en el que los estudiantes presentan trabajos, evalúan los trabajos de otros, etc., de la misma manera que un congreso profesional o de investigación real.

En el máster también contamos con la asignatura Research Seminars, en la que se invita a expertos externos de gran prestigio para poner en contacto a los estudiantes con las actividades docentes, de investigación y de desarrollo que se están dando en todo el mundo relacionadas con los temas del máster. Los estudiantes deben escoger una parte de estos seminarios y elaborar un informe crítico de lo presentado. Estos informes son evaluados como parte de la asignatura.

Durante el curso 20/21 se impartieron 20 seminarios telemáticamente:

De universidades:

1. Katie Bouman - *California Institute of Technology*
2. Wenzel Jakob - *École Polytechnique Fédérale de Lausanne*
3. Davide Scaramuzza - *University of Zurich*
4. Luca Carlone - *Massachusetts Institute of Technology*
5. Matthias Nießner - *TU Munich*
6. Stefan Leutenegger - *Imperial College London*
7. Maurice Fallon - *University of Oxford*
8. Mel Slater - *Universitat de Barcelona*
9. Mikel Lujan - *University of Manchester*
10. Bill Freeman - *Massachusetts Institute of Technology & Google*
11. Jaakko Lehtinen - *Aalto University*
12. Margarita Chli - *ETH Zurich*

De empresas:

1. Marta Ortín - *DIVE Medical*
2. Elena Garcés - *SEDDI Labs*
3. Mariano Jaimez - *Facebook Reality Labs*
4. Jorge Albericio - *Cerebras Systems*
5. Luis Montesano - *BitBrain Technologies*
6. Alberto Álvarez - *NVIDIA*
7. Ricardo Martín-Brualla - *Google*
8. José I. Echevarría - *Adobe Research*

## 6.— Satisfacción y rendimiento

### 6.1.— Tasas globales del título

#### 6.1.1.— Tasas de éxito/rendimiento/eficiencia

##### 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:** 14-11-2021

Curso	Éxito	Rendimiento	Eficiencia
2020-2021	99.57	96.43	

Durante el curso 20/21 las tasas de éxito y rendimiento fueron 99.57% y 96.43% respectivamente. Estas tasas son muy elevadas, lo que es indicativo del buen funcionamiento del Máster en el primer año de su impartición.

#### 6.1.2.— Tasas de abandono/graduación

Por ser el primer año de impartición de este master de 90 ECTS, en este momento no hay tasas ni de abandono ni de graduación.

6.2.— Evaluación del grado de satisfacción de los diferentes agentes implicados en el título

6.2.1.— Valoración de la satisfacción de los estudiantes con la formación recibida

Ningún estudiante respondió a la encuesta de satisfacción de los estudiantes con la titulación.

La valoración media de la enseñanza de la titulación por asignaturas fue muy positiva: 4.13. La valoración mínima fue de 3.41, la máxima de 4.67, la mediana 4,18. 10 de las 15 asignaturas tuvieron una valoración por encima de 4.0. Los comentarios críticos destacables incluyen:

- Planificación inadecuada entre la teoría y las prácticas
- Trabajos prácticos demasiado extensos
- Los guiones de las prácticas se publican muy poco antes de la sesión
- Conocimientos previos de informática muy necesarios y no todos los estudiantes los tienen

Todas estas situaciones pueden darse el primer curso de impartición de unos estudios, y todas se están valorando y corrigiendo para el siguiente curso.

6.2.2.— Valoración de la satisfacción del Personal Docente e Investigador

De los 33 PDI del máster, 11 contestaron esta encuesta (un 33.33%). La valoración media de satisfacción del PDI es bastante alta: 4.36. Todos los bloques tienen una valoración media superior a 4.0: Plan de estudios 4.4, estudiantes 4.47, información y gestión 4.33, recursos e infraestructura 4.05, satisfacción general 4.58. El comentario principal ha sido que los alumnos son excelentes y están muy motivados.

6.2.3.— Valoración de la satisfacción del Personal de Administración y Servicios

De los 159 PAS de la EINA relacionados con el máster, 28 contestaron esta encuesta (un 17.61%). El bloque de información y comunicación fue valorado con 4.02, el de recursos con 3.72, el de gestión y organización del trabajo con 4.13, y el de satisfacción global con 4.17. La pregunta peor valorada fue Plan de Formación para el personal de Admón. y Servicios, con 3.33. Indicio de que el PAS considera que necesita una oferta mayor de formación.

6.2.4.— Valoración de la satisfacción de los egresados (inserción laboral)

Aún hay ningún egresado.

## 7.— Orientación a la mejora

7.1.— Aspectos susceptibles de mejora en la organización, planificación docente y desarrollo de las actividades del título derivados del análisis de todos y cada uno de los apartados anteriores para su inclusión en el PAIM

Para el curso 21/22 se plantea considerar las siguientes líneas de mejora:

1. Revisar los contenidos impartidos en varias asignaturas para evitar duplicaciones innecesarias.
2. Recalibrar el trabajo de prácticas de algunas asignaturas para ajustarlo mejor a su número de créditos ECTS.
3. Proporcionar material tutorial previo al comienzo de las prácticas que hagan uso intensivo de herramientas informáticas.
4. Proporcionar información sobre los trabajos prácticos con antelación suficiente al comienzo de las sesiones de prácticas.

5. Promocionar los estudios en la Universidad de Zaragoza para atraer estudiantes de otras titulaciones aparte de las ingenierías.
6. Promocionar los estudios para atraer más estudiantes graduados fuera de la Universidad de Zaragoza.
7. Aumentar los acuerdos de movilidad para ofrecer más posibilidades a los estudiantes matriculados, y también para atraer más estudiantes extranjeros al programa.
8. Completar la instalación de conexión de red por cable en el aula del máster para mejorar la conectividad y velocidad de red.

7.2.— Aspectos especialmente positivos que se considere pueden servir de referencia para otras titulaciones (Buenas prácticas)

Muchos de los seminarios de investigación han sido impartidos por personas de gran relevancia internacional. Han transmitido a través de Google Meet y de YouTube, con alta asistencia de personas no directamente relacionadas con el máster. La información sobre estos seminarios se ha transmitido a los coordinadores de otros estudios en los que pueda haber interés potencial.

7.3.— Respuesta a las RECOMENDACIONES contenidas en los informes de seguimiento, acreditación (ACPUA) o verificación (ANECA)

Aún no hemos recibido ninguna.

7.3.1.— Valoración de cada recomendación

No procede.

7.3.2.— Actuaciones realizadas o en marcha

No procede.

7.4.— Situación actual de las acciones propuestas en el último Plan Anual de Innovación y Mejora. Situación actual de cada acción: ejecutada, en curso, pendiente o desestimada

Este es el primer año que se genera un Plan Anual de Innovación y Mejora.

Las siguientes son acciones que se han llevado a cabo como parte de la estrategia del centro:

Acción 1.- Avanzar en la implementación de los ODS de la Agenda 2030 de la ONU: La titulación se compromete a seguir avanzando en la formación en sostenibilidad: implementando los ODS y Agenda 2030 y que así quede reflejado en las guías docentes de las asignaturas

Acción ejecutada

Todas las titulaciones de la EINA han asumido el compromiso con la Agenda 2030 y los ODS. Participando en el Proyecto Estratégico de Centro (PIEC\_19\_429) titulado: " Implementando los ODS en La Escuela de Ingeniería y Arquitectura: primeros pasos". Dicho PIEC implica diversas líneas de acción una de las cuales se centra en implementar el compromiso con la A2030 a través del desarrollo de una serie de acciones en el ámbito académico y más concretamente en las diversas titulaciones. En el marco de dicho PIEC este Máster **ha cumplido con todos los objetivos planteados en dicho proyecto** y se ha comprometido 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"

## 8.— Reclamaciones, quejas, incidencias

No ha habido ninguna.

## 9.— Fuentes de información

Este informe ha sido elaborado con base en la información procedente de las siguientes fuentes:

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 a lo largo del curso académico (una al principio de cada semestre, otra al final de cada semestre).
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.

## 10.— Datos de la aprobación

10.1.— Fecha de aprobación (dd/mm/aaaa)

30/11/2021

10.2.— Aprobación del informe

Asistentes:

1. Tomás Berriel Martins (estudiante)
2. Juan Carlos Bustamante (profesor del programa de apoyo al sistema de calidad de las titulaciones del ICE)
3. Adrián Jarabo Torrijos (profesor, secretario)
4. Eduardo Montijano Muñoz
5. David Morilla Cabello (estudiante)
6. José Neira Parra (profesor, presidente)
7. Marta Ortín Obón (profesional externa)
8. Diego Royo Meneses (estudiante)

Votos a favor: 8

Votos en contra: ninguno

---

CENTRO:	Escuela de Ingeniería y Arquitectura (110)	Posibles					Nº	Tasa					Media	
		159					respuestas	17.61%					3.97	
		Frecuencias					% Frecuencias					media		
		N/C	1	2	3	4	5	N/C	1	2	3	4	5	
1.	Información disponible sobre las titulaciones que se imparten en el Centro (fechas y	2	1		1	11	13	7%	4%		4%	39%	46%	4.35
2.	Comunicación con los responsables académicos y/o administrativos en relación a tus	1		2	4	7	14	4%		7%	14%	25%	50%	4.22
3.	El profesorado del Centro (accesibilidad, comunicación...)	2		2	6	11	7	7%		7%	21%	39%	25%	3.88
4.	Estudiantes del Centro (comunicación, trato...).	2		1	7	10	8	7%		4%	25%	36%	29%	3.96
5.	Respuesta a tus sugerencias y reclamaciones, en su caso	3	2	1	4	14	4	11%	7%	4%	14%	50%	14%	3.68
<b>BLOQUE:INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN</b>													<b>4.02</b>	
6.	Amplitud y adecuación de los espacios donde desarrolla su trabajo.	1	1	1	4	9	12	4%	4%	4%	14%	32%	43%	4.11
7.	Adecuación de los recursos materiales y tecnológicos para las tareas encomendadas.	1	2	1	1	13	10	4%	7%	4%	4%	46%	36%	4.04
8.	Plan de Formación para el personal de Admón. y Servicios.	1	3	3	7	10	4	4%	11%	11%	25%	36%	14%	3.33
9.	Servicios en materia de prevención de riesgos laborales	2	1	3	10	9	3	7%	4%	11%	36%	32%	11%	3.38
<b>BLOQUE:RECURSOS</b>													<b>3.72</b>	
10.	Organización del trabajo dentro de su Unidad	1	1	1	1	17	7	4%	4%	4%	4%	61%	25%	4.04
11.	Adecuación de conocimientos y habilidades al trabajo que desempeña.	1			2	17	8	4%			7%	61%	29%	4.22
<b>BLOQUE:GESTIÓN Y ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO</b>													<b>4.13</b>	
12.	Nivel de satisfacción global con la gestión académica y administrativa del Centro.	1			3	14	10	4%			11%	50%	36%	4.26
13.	Nivel de satisfacción global con otros servicios y recursos del Centro (reprografía,	3			4	15	6	11%			14%	54%	21%	4.08
<b>BLOQUE:SATISFACCIÓN GLOBAL</b>													<b>4.17</b>	
Sumas y promedios													<b>3.97</b>	

Respuestas abiertas: Listado adjunto.