



# Informe de evaluación de la calidad y de los resultados del aprendizaje – Máster Universitario en Ingeniería Biomédica

Curso 2018/2019

---

## 1.– Organización y desarrollo

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

### Oferta/Matrícula

Año académico: 2018/2019

**Estudio:** Máster Universitario en Ingeniería Biomédica

**Centro:** Escuela de Ingeniería y Arquitectura

**Datos a fecha:** 03-11-2019

Número de plazas de nuevo ingreso	30
Número de preinscripciones en primer lugar	(no definido)
Número de preinscripciones	(no definido)
Estudiantes nuevo ingreso	21

En el curso 2018-2019 se ofertaron 30 plazas de nuevo ingreso. Esta cantidad se ha mantenido constante desde el comienzo del Máster. En los últimos cinco años del Máster, el número de alumnos de nuevo ingreso ha sido superior a 20: 20 matriculados en el curso 2014-2015, 26 en el curso 2015-2016, 21 en el curso 2016-2017, 30 en el curso 2017-2018 y 21 en el curso 2018-2019.

En este curso 2018-2019, 15 alumnos de los matriculados venían de cursar un Grado o equivalente en la Universidad de Zaragoza, frente a los restantes 6 alumnos que vienen de fuera de Zaragoza. En números generales, este curso 2018-2019 hubo 55 solicitudes para cursar el Máster en Ingeniería Biomédica de los cuales 30 fueron alumnos de la Universidad de Zaragoza y 25 de fuera.

1.2.– Estudio previo de los estudiantes de nuevo ingreso

## Estudio previo de los estudiantes de nuevo ingreso

Año académico: 2018/2019

Estudio: Máster Universitario en Ingeniería Biomédica

Centro: Escuela de Ingeniería y Arquitectura

Datos a fecha: 03-11-2019

Nombre del estudio previo	Número de alumnos
No informado	6
Graduado en Ingeniería Mecánica	4
Graduado en Ingeniería Química	4
Graduado en Ingeniería Informática	2
Graduado en Biotecnología	1
Graduado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación	1
Graduado en Ingeniería Electrónica y Automática	1
Graduado en Química	1
Ingeniero Industrial	1

El Máster de Ingeniería Biomédica siempre ha tenido una gran diversidad en el perfil de acceso debido a la multidisciplinariedad de la titulación que une las disciplinas de ingeniería con las biomédicas. Este hecho hizo que el diseño del Máster haya sido muy horizontal y con gran optatividad. En el curso 2014-2015 se modificó la memoria de verificación eliminando el acceso a estudiantes de la rama Biomédica (Medicina y Biología), por lo que se ha reducido ligeramente la dispersión en el perfil de acceso. Esto ha hecho que el alumnado sea relativamente más homogéneo, ya que el acceso principal es de estudiantes que provienen de grados en ingeniería o ingenierías de segundo ciclo, y también se han considerado titulaciones de acceso idóneas los grados en Ciencias Físicas, Matemáticas y Ciencias Químicas.

En concreto, en el curso 2018-2019, las titulaciones de origen de los alumnos de nuevo ingreso han sido Graduado en Ingeniería Mecánica (5), Graduado en Ingeniería Química (4), Graduado en Ingeniería Informática (2), Ingeniero Informático Superior (1), Graduado en Biotecnología (1), Graduado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación (2), Graduado en Ingeniería Electrónica y Automática (1), Graduado en Química (1) e Ingeniero Industrial (1), Graduado en Ingeniería Biomédica (1), Graduado en Ingeniería en Tecnologías Industriales (1) e Ingeniero en Mecatrónica (1).

### 1.3.— Nota media de admisión

No aplicable.

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

Los grupos de teoría en las asignaturas obligatorias han sido de media de 25 alumnos, aunque los alumnos de nueva entrada son 21 hay que tener en cuenta algún alumno con segunda matrícula o los alumnos a tiempo parcial que cursan las asignaturas en dos cursos. Para la realización de las prácticas de todas las asignaturas salvo la de “Fundamentos de Anatomía, Fisiología, Patología, y Terapéutica” se hicieron dos grupos.

En las asignaturas optativas el número de alumnos matriculados ha variado entre cero y veintiuno.

En el módulo de “Horizontales” ha habido de media 6,6 alumnos variando de cero a doce entre las distintas asignaturas. En las asignaturas del módulo de especialización en “TIC en Ingeniería Biomédica” la matrícula se ha movido entre cuatro y nueve alumnos (media de 6,12 alumnos). En el módulo de Tecnologías de Nanomedicina hubo una matrícula media de 12,67 alumnos variando entre once y quince

los alumnos matriculados en las tres asignaturas. Finalmente, en el módulo de Tecnologías de Biomecánica, Biomateriales e Ingeniería de Tejidos la matrícula media fue de 13,4 alumnos (entre once y veintiuno). Tenemos una asignatura que los alumnos pueden cursar (Tecnología Electrónica Biomédica) que pertenece al Máster Universitario de Ingeniería Electrónica y que en el curso 2018-2019 fue cursada por dos estudiantes.

En general, en las asignaturas optativas no se han producido desdobles en los grupos de prácticas, aunque algunos profesores optaron por desdoblar, aunque no estuviese reconocido en el POD de la asignatura (Mecanobiología Celular, Modelado Biomecánica del Sistema Cardiovascular). Si se mantiene la elevada matrícula, en algunas de ellas, debería considerarse el desdoble de grupos contemplándolo en el horario de la titulación.

## 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...

En el curso 2018-2019 se han producido modificaciones mínimas en las guías docentes. En ocho asignaturas se han cambiado mínimamente los porcentajes de evaluación entre los diferentes apartados evaluables, y/o se revisó el texto introduciendo cambios en la redacción en el apartado de evaluación. En cinco asignaturas se ha actualizado y/o modificado ligeramente el temario, una de ellas ha modificado la redacción de la parte de prácticas de laboratorio. Cinco guías docentes modificaron ligeramente su redacción sin alterar el contenido. Por último, en las guías docente de los trabajos fin de máster y prácticas externas se han actualizado los enlaces a páginas webs. En once asignaturas no se introdujeron cambios de ningún tipo.

Finalmente, la Comisión de Garantía de Calidad de los Másteres aprobó el contenido de las Guías Docentes, el cual también fue revisado y valorado positivamente por la Comisión de Evaluación de la Titulación. Se considera que la planificación de la docencia contenida en las mismas es detallada y coherente con los planteamientos de la memoria de verificación de la titulación.

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

En el curso 2018-2019 no se han producido cambios en el Plan de Estudios. El actual plan fue implantado en el curso 2014-2015.

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

De los datos de las encuestas realizadas por los estudiantes del máster y del informe recopilado por los estudiantes de la comisión de evaluación de la calidad se deduce que las materias están bien relacionadas y coordinadas entre sí (preguntas del bloque A – 4.24 sobre 5 y bloque B – 3.88 sobre 5 de las encuestas de la titulación). Esta valoración ha bajado muy ligeramente con respecto a la valoración del año pasado (4.35 y 4.35 respectivamente), la pregunta peor valorada es la referente a la oferta de prácticas externas por lo que se deberá incidir en ello el presente curso académico. La valoración global de la enseñanza en la titulación se encuentra en 4.27 sobre 5 muy similar al curso pasado (4.3 sobre 5).

Teniendo en cuenta los resultados de los datos e indicadores manejados, así como la experiencia manifestada por los representantes de estudiantes en la Comisión de evaluación, la Comisión destaca y valora positivamente:

- Contenido de las asignaturas muy novedoso e innovador. Este aspecto supone una motivación extra para el alumnado.
- El fomento de los valores de la multidisciplinariedad que se lleva a cabo a lo largo de todo el Máster.
- El grado de especialización del profesorado, que supone un punto fuerte de la titulación.

· La realización en muchas asignaturas de actividades de aprendizaje activo y colaborativo, que han motivado a los estudiantes.

- En cuanto a la calidad de las actividades y de los materiales de estudio y recursos de aprendizaje, la valoración es –alta y algo superior al curso pasado (bloque C – 4.53 sobre 5, curso pasado 4.24 sobre 5). Estos aspectos (metodologías utilizadas, recursos didácticos, bibliografía y material recomendado, etc.) son aspectos valorados. Se ha indicado por parte de los alumnos que algunos apuntes pueden ser mejorados aunque la calidad de los mismos se valoran muy positivamente. Sólo se observan problemas de coordinación muy puntuales dentro de asignaturas en las que participan un número elevado de profesores, que se tratará de solucionar en cursos futuros.

### 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: 2018/2019

Estudio: Máster Universitario en Ingeniería Biomédica

Centro: Escuela de Ingeniería y Arquitectura

Datos a fecha: 13-10-2019

Categoría	Total	%	En primer curso	Nº total sexenios	Nº total quinquenios	Horas impartidas	%
Cuerpo de Catedráticos de Universidad	11	20,00	11	46	57	334,0	21,48
Cuerpo de Profesores Titulares de Universidad	27	49,09	26	65	97	902,7	58,06
Profesor Contratado Doctor	7	12,73	7	12	0	210,1	13,51
Profesor Asociado en Ciencias de la Salud	2	3,64	2	0	0	18,0	1,16
Profesor Colaborador	1	1,82	1	2	0	15,0	0,96
Personal Investigador en Formación	2	3,64	2	0	0	10,0	0,64
Colaborador Extraordinario	2	3,64	2	(no definido)	(no definido)	18,0	1,16
Personal Docente, Investigador o Técnico	3	5,45	3	0	0	47,0	3,02
<b>Total personal académico</b>	<b>55</b>	<b>100,00</b>	<b>54</b>	<b>125</b>	<b>154</b>	<b>1.554,8</b>	<b>100,00</b>

La plantilla docente cumple lo previsto en la memoria de verificación, reuniendo el nivel de cualificación académica requerido para el título dispone de la adecuada experiencia docente e investigadora. Un 95% del profesorado actual viene impartiendo clases en el Máster desde su inicio, y en el curso 2018-2019 apenas se han producido cambios en el profesorado con respecto al curso anterior.

Todo el profesorado es doctor y pertenece a grupos de investigación en los distintos ámbitos de la ingeniería biomédica. Salvo el personal investigador en formación que colabora en las sesiones de laboratorio siempre junto a otro profesor con responsabilidad docente.

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

Durante el curso 2018-2019, un profesor del Máster ha participado con cuatro contribuciones en las XIII Jornadas de Innovación Docente e Investigación Educativa organizada todos los años por la Universidad de Zaragoza. En lo que se refiere a proyectos de innovación docente 40 profesores del Máster han participado en 63 proyectos de innovación docente. Seis proyectos de innovación docente han sido coordinados por profesores del Máster. Dentro de estos proyectos destacar el proyecto “Mecanismos para la evaluación de la

carga de trabajo en el segundo cuatrimestre del Máster en Ingeniería Biomédica” promovido dentro de la titulación en el que se ha evaluado la carga docente de los alumnos al cursar las optativas. En lo que se refiere a los cursos organizados por el ICE, cuatro profesores del máster han participado en ocho cursos. Casi todos los profesores del máster cuentan con cursos en la plataforma Moodle (192 cursos).

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

Durante el curso 2018-2019, han impartido clase en el Máster de Ingeniería Biomédica 55 profesores, los cuales reúnen un total de 125 sexenios y 154 quinquenios. Todo el profesorado pertenece a grupos de investigación dentro de los distintos Institutos de Investigación de la Universidad de Zaragoza. El Instituto con mayor representación dentro del Máster es el Instituto de Investigación en Ingeniería de Aragón (I3A), seguido por el Instituto de Nanociencia de Aragón (INA), el Instituto de Ciencia de Materiales de Aragón (ICMA) y el Instituto de Investigación Sanitaria de Aragón (IISS).

## 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 materiales e infraestructuras disponibles son, en general, suficientes y contemplados en la memoria de verificación.

El grado de satisfacción general del profesorado a este respecto es bueno (4.03 sobre 5), ha disminuido ligeramente con respecto al curso anterior (4.08 sobre 5). El peor aspecto valorado por parte del profesorado espacios para prácticas (3.82 sobre 5) y el mejor aspecto, al igual que en el curso anterior, las aulas destinadas para la docencia teórica (4.28 sobre 5).

El grado de satisfacción del alumnado a este respecto ha sido bueno también (3.96 sobre 5) es similar al del profesorado y similar al curso anterior (4.06 sobre 5). El mejor aspecto valorado por el alumnado han sido los equipamientos de laboratorios y talleres (4.33 sobre 5). El peor aspecto valorado por los alumnos ha sido el servicio de reprografía (3.69 sobre 5).

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

Durante este curso 2018-2019, han realizado prácticas externas curriculares trece alumnos. La mayoría han realizado prácticas en grupos de investigación de la Universidad de Zaragoza, Instituto de Investigación en Ingeniería de Aragón, Fundación Instituto de Nanociencia de Aragón, y en el Hospital Universitario Miguel Servet. Debido a que la evaluación de las prácticas ha sido externa al sistema de encuestas Atenea, no se tienen datos numéricos del grado de satisfacción de los alumnos ni de los grupos receptores, se cuenta únicamente con la opinión personal de los estudiantes que las han realizado. Estos las han considerado muy útiles y enriquecedoras dentro de la formación del Máster, dado los conocimientos adquiridos en ellas, tan sólo han contestado a la encuesta dos alumnos mostrando un grado de satisfacción alto (4.24 sobre 5). No se ha recibido ninguna queja respecto a las prácticas.

4.3.— Prácticas externas extracurriculares

El Máster cuenta con muchas entidades que han venido colaborando en el marco de la realización de Trabajos Fin de Master y de realización de prácticas extracurriculares: Hospital U. Miguel Servet (servicio de cirugía), Hospital Clínico Universitario Lozano Blesa (servicio de neurocirugía), Clínica Oftalmar, Centro de Investigación Biomédica de Aragón, Centro de Investigación Médica Aplicada de Navarra, Parque Científico Tecnológico de Aula Dei, Hospital San Jorge de Huesca, Instituto de Medicina Legal de Aragón, GE HealthCare y CEIT (San Sebastián), Hospital Nacional de Paraplégicos (Toledo) y la empresa QUIBIM S.L. entre otros. En el curso 2016-2017 se lanzó desde la Escuela de Ingeniería y Arquitectura un nuevo programa llamado Ping.Salud para fomentar y ampliar la incorporación en prácticas y/o realización de sus Trabajos Fin de Estudios (TFG/M) a aquellos estudiantes interesados por aplicar sus conocimientos en los diversos ámbitos de la salud. Además de las entidades anteriormente mencionadas, la mayor parte de los alumnos realizan prácticas en grupos de investigación de la Universidad de Zaragoza.

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: 2018/2019

Titulación: Máster Universitario en Ingeniería Biomédica  
Datos a fecha: 03-11-2019

Centro	Estudiantes enviados	Estudiantes acogidos
Escuela de Ingeniería y Arquitectura	2	2

En el curso 2018-2019, la movilidad entrante fue de dos estudiantes y la saliente de otros dos Erasmus. El rendimiento fue bueno, pero no se tienen datos de satisfacción de los alumnos acogidos. Se envió a dos alumnos que han indicado una media de satisfacción de 4.5 y una valoración general en todas las respuestas de 4.07. Este dato se considera muy positivo comparando con el curso anterior en el que el único alumno que contestó a la encuesta mostró una satisfacción inferior a tres.

## 5.— Resultados de aprendizaje

### 5.1.— Distribución de calificaciones por asignatura

#### Distribución de calificaciones

Año académico: 2018/2019

Estudio: Máster Universitario en Ingeniería Biomédica  
Centro: Escuela de Ingeniería y Arquitectura  
Datos a fecha: 03-11-2019

Curso	Código	Asignatura	No pre	% Sus	% Apr	% Not	% Sob	% MH	% Otr	%
1	69300	Fundamentos de anatomía, fisiología, patología y terapéutica	2	9,5	0 0,0	7 33,3	10 47,6	1 4,8	1 4,8	0 0,0
1	69301	Bioestadística y simulación numérica en ingeniería biomédica	5	17,9	0 0,0	7 25,0	15 53,6	1 3,6	0 0,0	0 0,0
1	69302	Biomecánica y biomateriales	2	9,1	0 0,0	5 22,7	15 68,2	0 0,0	0 0,0	0 0,0
1	69303	Tratamiento de señales e imágenes biomédicas	6	22,2	0 0,0	10 37,0	9 33,3	1 3,7	1 3,7	0 0,0
1	69304	Diseño de prótesis e implantes mediante herramientas computacionales	2	16,7	0 0,0	0 0,0	7 58,3	3 25,0	0 0,0	0 0,0
1	69305	Ingeniería de tejidos y andamiajes	2	11,8	0 0,0	1 5,9	7 41,2	5 29,4	2 11,8	0 0,0
1	69306	Modelado del comportamiento de tejidos músculo-esqueléticos	2	22,2	0 0,0	2 22,2	4 44,4	0 0,0	1 11,1	0 0,0

Curso	Código	Asignatura	Nº pre	16,7 %	0 %	0,0 %	3 21,4 %	8 57,1 %	10 83,3 %	0 %	0,0 %	0 %	0,0 %	0 %
				Sus		Apr	Not	Sob		MH		Otr		
1	69308	Ergonomía y evaluación de la capacidad funcional	2	14,3	0	0,0	3 21,4	8 57,1	1	7,1	0	0,0	0 0,0	
1	69309	Captura y caracterización del movimiento	1	7,7	0	0,0	0 0,0	11 84,6	1	7,7	0	0,0	0 0,0	
1	69310	Modelado biomecánico del sistema cardiovascular	2	18,2	0	0,0	2 18,2	4 36,4	3	27,3	0	0,0	0 0,0	
1	69311	Mecanobiología celular	3	23,1	0	0,0	1 7,7	6 46,2	2	15,4	1	7,7	0 0,0	
1	69312	Nanobiomedicina: Fundamentos y aplicaciones	1	7,7	0	0,0	5 38,5	6 46,2	1	7,7	0	0,0	0 0,0	
1	69313	Nanoterapia	1	11,1	0	0,0	1 11,1	5 55,6	2	22,2	0	0,0	0 0,0	
1	69314	Nanodiagnóstico	1	9,1	0	0,0	7 63,6	3 27,3	0	0,0	0	0,0	0 0,0	
1	69315	Sistemas de e-Health	1	16,7	0	0,0	0 0,0	1 16,7	3	50,0	1	16,7	0 0,0	
1	69316	Modelos y sistemas de control fisiológico	0	0,0	0	0,0	1 16,7	4 66,7	0	0,0	1	16,7	0 0,0	
1	69317	Percepción y visión por computador	0	0,0	0	0,0	1 20,0	0 0,0	3	60,0	1	20,0	0 0,0	
1	69318	Robótica médica y exoesqueletos robotizados	0	0,0	0	0,0	1 14,3	4 57,1	1	14,3	1	14,3	0 0,0	
1	69319	Análisis de imágenes médicas	0	0,0	0	0,0	3 60,0	0 0,0	2	40,0	0	0,0	0 0,0	
1	69320	Tratamiento avanzado de señales biomédicas	0	0,0	0	0,0	1 25,0	1 25,0	1	25,0	1	25,0	0 0,0	
1	69321	Técnicas de reconocimiento de patrones	0	0,0	0	0,0	0 0,0	3 50,0	2	33,3	1	16,7	0 0,0	
1	69322	Sistemas de información en Medicina	0	0,0	0	0,0	0 0,0	7 77,8	2	22,2	0	0,0	0 0,0	
1	69323	Seminario interdisciplinar	2	18,2	0	0,0	0 0,0	2 18,2	6	54,5	1	9,1	0 0,0	
1	69324	Técnicas de visualización y representación científica	1	12,5	0	0,0	0 0,0	2 25,0	4	50,0	1	12,5	0 0,0	
1	69325	Tecnologías de captación de imágenes médicas	0	0,0	0	0,0	2 66,7	1 33,3	0	0,0	0	0,0	0 0,0	
1	69326	Tecnologías de radioterapia	0	0,0	0	0,0	0 0,0	0 0,0	2	100,0	0	0,0	0 0,0	
1	69327	Bioelectricidad y electrofisiología	0	0,0	1	25,0	0 0,0	0 0,0	2	50,0	1	25,0	0 0,0	
1	69333	Prácticas externas 2	0	0,0	0	0,0	0 0,0	1 11,1	8	88,9	0	0,0	0 0,0	
1	69334	Tecnología electrónica biomédica	1	50,0	0	0,0	0 0,0	0 0,0	1	50,0	0	0,0	0 0,0	
2	51452	Optatividad en movilidad	1	100,0	0	0,0	0 0,0	0 0,0	0	0,0	0	0,0	0 0,0	
2	51453	Optatividad en movilidad	1	100,0	0	0,0	0 0,0	0 0,0	0	0,0	0	0,0	0 0,0	
2	51454	Optatividad en movilidad	0	0,0	0	0,0	0 0,0	0 0,0	1	100,0	0	0,0	0 0,0	
2	69329	Trabajo fin de Máster (Biomecánica y biomateriales avanzados)	0	0,0	0	0,0	0 0,0	7 41,2	9	52,9	1	5,9	0 0,0	
2	69330	Trabajo fin de Máster (Tecnologías de la información y las comunicaciones en ingeniería biomédica)	0	0,0	0	0,0	0 0,0	1 33,3	0	0,0	2	66,7	0 0,0	
2	69331	Trabajo fin de Máster (sin especialidad)	0	0,0	0	0,0	0 0,0	1 20,0	2	40,0	2	40,0	0 0,0	

El estudio acumulado de los resultados de las asignaturas en el curso 2018-2019 muestra que la calificación más frecuente es Notable, en un 45,3% de los casos. Las calificaciones de Aprobado se dan en un 18.6%, Sobresaliente en un 18,3% y la Matrícula de Honor se da en un 4.7% de los casos. En este curso también se ha dado un cierto porcentaje de No Presentados (12.7%) y algún suspenso (0.3%). Estos porcentajes son similares a los de los cursos anteriores.

En el presente curso 2018-2019, se presentaron 25 alumnos del Trabajos fin de Máster (TFM). La calificación predominante fue el Sobresaliente (44.0% de los TFM), seguida por el Notable (36.0%) y Matrícula de Honor (20.0%). Este nivel es alto y satisfactorio, según indican los profesores que han participado en el tribunal de Trabajos Fin de Máster.

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

### Análisis de los indicadores del título

Año académico: 2018/2019

Titulación: Máster Universitario en Ingeniería Biomédica

Centro: Escuela de Ingeniería y Arquitectura

Datos a fecha: 03-11-2019

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									
2	51452	Optatividad en movilidad	1	0	0	0	1	0.00	0.00
2	51453	Optatividad en movilidad	1	0	0	0	1	0.00	0.00
2	51454	Optatividad en movilidad	1	0	1	0	0	0.00	0.00
1	69300	Fundamentos de anatomía, fisiología, patología y terapéutica	21	1	19	0	2	100.00	90.48
1	69301	Bioestadística y simulación numérica en ingeniería biomédica	28	0	23	0	5	100.00	82.14
1	69302	Biomecánica y biomateriales	22	0	20	0	2	100.00	90.91
1	69303	Tratamiento de señales e imágenes biomédicas	27	0	21	0	6	100.00	77.78
1	69304	Diseño de prótesis e implantes mediante herramientas computacionales	12	0	10	0	2	100.00	83.33
1	69305	Ingeniería de tejidos y andamiajes	17	0	15	0	2	100.00	88.24
1	69306	Modelado del comportamiento de tejidos músculo-esqueléticos	9	0	7	0	2	100.00	77.78
1	69307	Materiales y tratamientos superficiales para prótesis e implantes	12	0	10	0	2	100.00	83.33
1	69308	Ergonomía y evaluación de la capacidad funcional	14	0	12	0	2	100.00	85.71
1	69309	Captura y caracterización del movimiento	13	0	12	0	1	100.00	92.31
1	69310	Modelado biomecánico del sistema cardiovascular	11	0	9	0	2	100.00	81.82
1	69311	Mecanobiología celular	13	0	10	0	3	100.00	76.92
1	69312	Nanobiomedicina: Fundamentos y aplicaciones	13	0	12	0	1	100.00	92.31
1	69313	Nanoterapia	9	0	8	0	1	100.00	88.89
1	69314	Nanodiagnóstico	11	0	10	0	1	100.00	90.91
1	69315	Sistemas de e-Health	6	0	5	0	1	100.00	83.33
1	69316	Modelos y sistemas de control fisiológico	6	0	6	0	0	100.00	100.00
1	69317	Percepción y visión por computador	5	0	5	0	0	100.00	100.00
1	69318	Robótica médica y exoesqueletos robotizados	7	0	7	0	0	100.00	100.00
1	69319	Análisis de imágenes médicas	5	0	5	0	0	100.00	100.00
1	69320	Tratamiento avanzado de señales biomédicas	4	0	4	0	0	100.00	100.00
1	69321	Técnicas de reconocimiento de patrones	6	0	6	0	0	100.00	100.00
1	69322	Sistemas de información en Medicina	9	0	9	0	0	100.00	100.00
1	69323	Seminario interdisciplinar	11	0	9	0	2	100.00	81.82
1	69324	Técnicas de visualización y representación científica	8	0	7	0	1	100.00	87.50

Curso	Cód As	Asignatura	Mat	Rec Equi Conv	Apro	Susp	No pre	Tasa éxito	Tasa rend
1	69325	Tecnologías de captación de imágenes médicas	3	0	3	0	0	100.00	100.00
1	69326	Tecnologías de radioterapia	2	0	2	0	0	100.00	100.00
1	69327	Bioelectricidad y electrofisiología	4	0	3	1	0	75.00	75.00
2	69329	Trabajo fin de Máster (Biomecánica y biomateriales avanzados)	17	0	17	0	0	100.00	100.00
2	69330	Trabajo fin de Máster (Tecnologías de la información y las comunicaciones en ingeniería biomédica)	3	0	3	0	0	100.00	100.00
2	69331	Trabajo fin de Máster (sin especialidad)	5	0	5	0	0	100.00	100.00
1	69333	Prácticas externas 2	9	0	9	0	0	100.00	100.00
1	69334	Tecnología electrónica biomédica	2	0	1	0	1	100.00	50.00

En las asignaturas impartidas en el curso 2018-2019, en los indicadores de resultados del título no se ha observado ningún dato que manifieste situaciones problemáticas. Las tasas de éxito y rendimiento son similares con respecto al curso anterior. La tasa de éxito en el conjunto de las asignaturas es del 99,7% y la de rendimiento del 87,9%.

Las tasas de rendimiento en las asignaturas obligatorias oscilan entre el 77,8% y el 90,91%. En las asignaturas optativas del módulo de “Tecnologías de Biomecánica, Biomateriales e Ingeniería de Tejidos”, la tasa de éxito es del 100% en todas ellas, y la tasa de rendimiento se sitúa entre el 76,9% y el 92,3%. Por otro lado, en las asignaturas del módulo de “Tecnologías de Nanomedicina” la tasa de éxito es del 100% en todas ellas y su rendimiento se encuentra entre el 88,9% y el 92,3%. En las asignaturas optativas del módulo de “Tecnologías de la Información y las comunicaciones en Ingeniería Biomédica” la tasa de éxito es del 100% en todas ellas. En este módulo, la tasa de rendimiento es del 100% en siete asignaturas y del 83,3% en una de ellas. Finalmente, en el módulo de “Tecnologías Horizontales” la tasa de éxito es del 100% en cuatro asignaturas y del 75% en una de ellas. El rendimiento oscila entre el 75% y el 100%.

Los indicadores anteriores permiten deducir un alto nivel de rendimiento en lo que respecta a la superación de las asignaturas del máster. Las tasas de rendimiento y éxito pueden considerarse altas para la media de las titulaciones de la Universidad, pero en línea con otras titulaciones de máster, y con los rendimientos que se han observado en cursos anteriores. Además, el perfil del alumnado es de estudiantes muy motivados por la titulación, de ahí también los buenos resultados de rendimiento y éxito.

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 el curso 2018-2019, 40 profesores han participado en proyectos de innovación docente (63).

Alguno de estos proyectos de innovación docente está directamente relacionado con el Máster de Ingeniería Biomédica, por ejemplo, PIIDUZ\_18\_240 “Aproximación multidisciplinar a la docencia de electrónica biomédica”.

Cabe mencionar el proyecto PIET\_18\_276 “Mecanismos para la evaluación de la carga de trabajo en el segundo cuatrimestre del Máster en Ingeniería Biomédica”. Este proyecto de innovación nace de las demandas de los alumnos en cuanto a la carga docente en las actividades optativas. En el se evalúa la carga de trabajo y su evolución temporal a lo largo del cuatrimestre de primavera, el cual en el máster en Ingeniería Biomédica está dividido en dos bimestres. Esto hace que las asignaturas pasen muy deprisa (clases, prácticas, trabajos, evaluación). Gracias a este proyecto se ha mejorado la coordinación de las actividades de evaluación, y la carga de trabajo de las asignaturas. Por ejemplo, los trabajos de las asignaturas del primer bimestre se entregaron antes de la finalización del periodo de evaluación de este bimestre en las asignaturas de la rama de Biomateriales, con ello se evitó el solapamiento con las asignaturas del segundo bimestre.

En el Máster contamos con una asignatura, “Seminario interdisciplinar”, que se nutre fundamentalmente de los expertos que los profesores del Máster invitan cada año. Este curso 2018-2019 tuvimos 36 seminarios. Estos ponentes destacan tanto en el ámbito docente como en el empresarial, así como en el investigador. Una parte de estas charlas vienen financiadas por el Programa Expertia (este curso 2018-2019 fueron 8). La existencia de este programa es muy importante para el desarrollo de esta asignatura y para dar otros puntos de vista en la formación de la Ingeniería Biomédica.

## 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 Ingeniería Biomédica

**Centro:** Escuela de Ingeniería y Arquitectura

**Datos a fecha:** 03-11-2019

Curso	Éxito	Rendimiento	Eficiencia
2012-2013	99.30	96.15	88.51
2013-2014	100.00	96.97	98.60
2014-2015	98.35	86.06	88.31
2015-2016	97.82	82.90	97.36
2016-2017	98.37	91.84	94.44
2017-2018	99.59	94.57	95.40
2018-2019	99.81	89.88	97.55

Las tasas de éxito, rendimiento y eficiencia son del 99.8%, 89.9% y 97.5% respectivamente en el último curso 2018-2019. Desde que se tienen datos al respecto estas tasas han sido siempre muy elevadas. Esto es indicativo del buen funcionamiento del Máster desde su creación. Estos resultados también son el resumen de los datos que se han dado en los apartados anteriores de este informe.

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

##### Tasas de abandono/graduación

**Titulación:** Máster Universitario en Ingeniería Biomédica

**Centro:** Escuela de Ingeniería y Arquitectura

**Datos a fecha:** 03-11-2019

Curso de la cohorte de nuevo ingreso (*)	Abandono	Graduación
2012-2013	10.53	84.21
2013-2014	0.00	82.35
2014-2015	5.56	66.67
2015-2016	0.00	100.00
2016-2017	0.00	92.31
2017-2018	0.00	88.46
2018-2019	0.00	21.05

(\*) 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.

Las tasas de abandono son prácticamente nulas, o muy bajas. Solamente en el curso 2012-2013, la tasa de abandono superó el 10%. La tasa de graduación está entorno a una media del 85%. El Máster en Ingeniería Biomédica es de 75 créditos ECTS, por lo que cursarlo supone algo más de un curso académico. De hecho, es por eso, que en el curso 2018-2019 la tasa de graduación es del 21.05%.

## 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

Este curso 2018-2019, han realizado la encuesta de satisfacción de los estudiantes quince estudiantes, lo que supone un 65.22% de los mismos, se ha aumentado casi en nueve puntos su participación con respecto al año anterior (56.53%). El grado de satisfacción medio del estudiante con la titulación es de 4.1 sobre 5 puntos (curso anterior 4.14 sobre 5). Siendo la satisfacción global de 4.27 puntos sobre 5 (curso anterior 4.27 sobre 5). En ambos casos los valores son muy similares a los del curso anterior.

Sobre los resultados de los distintos bloques, el aspecto menos satisfactorio ha sido con respecto al plan de estudios y desarrollo de la formación (3.88 sobre 5). El aspecto mejor valorado es el de recursos humanos (4.53 sobre 5), seguido por el de gestión académica y administrativa (4.33 sobre 5) y seguido por el de atención al alumnado (4.24 sobre 5).

En general, la satisfacción del alumnado es buena. Aunque hay aspectos que deben mejorarse. Los alumnos reclaman adecuar el esfuerzo al tiempo de trabajo necesario para alcanzar los objetivos del máster sobre todo en las asignaturas optativas y mayor oferta de prácticas externas.

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

Este curso 2018-2019, han realizado la encuesta de satisfacción del PDI 18 profesores de 54 (33.33%), se ha producido un descenso importante de su participación con respecto al año anterior (41.51%). La participación debería ser superior. El grado de satisfacción medio del PDI con la titulación es de 4.26 sobre 5 puntos, valoración ligeramente superior al curso anterior (4.2 sobre 5).

Sobre los resultados, el grado de satisfacción global es de 4.52 sobre 5, similar al curso 2017-2018 (4.41 sobre 5). El aspecto menos satisfactorio ha sido con respecto recursos e infraestructura (4.03 sobre 5). El aspecto mejor valorado es el bloque de información y gestión de la titulación (4.47 sobre 5), seguido por el bloque relacionado el plan de estudios (4.26 sobre 5), y finalmente, el bloque de estudiantes (4.06 sobre 5).

En general, la satisfacción del profesorado se mantiene con respecto al curso anterior. Aunque siempre hay aspectos que pueden y deben ser mejorados. El profesorado indica que falta apoyo para el uso de software especializado. Se reclama un mayor apoyo por parte del personal que gestiona las salas de prácticas. Así como que los horarios son poco compatibles con la conciliación familiar. Algún profesor reclama dar toda la docencia en inglés para favorecer su internacionalización y la captación de estudiantes extranjeros. Por último, se comenta la posibilidad de pasar el máster a un año y medio por la carga de trabajo del estudiante en las asignaturas optativas.

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

En la encuesta de satisfacción realizada al PAS relacionado con las titulaciones, el porcentaje de participación es del 17.5% muy bajo, incluso inferior al curso pasado (20,79%).

La valoración global de la Titulaciones de la Escuela de Ingeniería y Arquitectura para el PAS es de 3.84 sobre 5 (curso anterior 4.03 sobre 5). Lo peor valorado es el bloque de Recursos con una media de 3.41 sobre 5. Dentro de este bloque, el apartado menos valorado es el de Plan de Formación para el PAS (3.04 sobre 5). El resto de aspectos están valorados al nivel de la valoración global de la titulación. Los aspectos mejor valorados por el PAS son los relativos a la gestión y organización del trabajo (4.09 sobre 5) y los relativos a la información y comunicación (3.97 sobre 5).

## 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

Gracias al proceso de evaluación se han podido identificar los siguientes aspectos susceptibles de mejora, que deben tratar de abordarse en el curso siguiente:

- Se trabajará con Universa y los distintos Departamentos en la oferta de prácticas extracurriculares para los estudiantes.
- Se informará de manera específica sobre la plataforma pinSalud.
- Se intentarán mejorar los apuntes en las asignaturas identificadas por los estudiantes evitando apuntes manuscritos y fotocopias de mala calidad.
- Se tratará de mejorar la coordinación en asignaturas donde participan un gran número de profesores.
- Se comunicarán al centro de cálculo los problemas detectados en las salas informáticas y las instalaciones de software.
- Se realizarán acciones orientadas a la consecución de los ODS en la Agenda 2030. En este aspecto señalar que, a finales del curso 2018-2019 se configuró un proyecto de centro para implementar los ODS en todas las titulaciones de la EINA. Dicho proyecto, que se presentó a la convocatoria 2019-2020 de innovación docente de la UZ, ha sido concedido y lleva por título: PIEC\_19\_429: "Implementando los ODS en la Escuela de Ingeniería y Arquitectura: primeros pasos".
- Adecuación de la carga de trabajo de algunas asignaturas optativas, identificadas en el proyecto PIET\_18\_276, a sus correspondientes ECTS. Siguiendo los resultados de este proyecto, algunas asignaturas han reducido la amplitud de los trabajos y la entrega de guiones de prácticas para ajustarse a los tres créditos ECTS, por ejemplo en Mecanobiología Celular. También se ha coordinado la entrega de trabajos entre las distintas asignaturas.
- Mejorar la coordinación de las pruebas de evaluación, especialmente los trabajos de asignatura y entrega de guiones de prácticas. En este aspecto se ha conseguido evitar el solapamiento entre los trabajos del primer bimestre y las asignaturas del segundo bimestre.

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

Los aspectos que se consideran más destacables en las encuestas así como en la experiencia manifestada por los miembros de la Comisión son:

- La multidisciplinariedad de los contenidos y actividades del Máster.
- El grado de especialización del profesorado, que supone un punto fuerte de la titulación.
- La realización de actividades de aprendizaje activo y colaborativo.
- La oferta de seminarios interdisciplinares que ofrece a los estudiantes la posibilidad de participar en debates y discusiones científicas.
- El grado de interacción entre estudiantes y profesores.
- Las sesiones de información sobre las asignaturas al principio de cada bimestre, que sirven también para resolver dudas sobre la titulación o plantear problemas que se hayan producido.
- La realización de unas sesiones con contenidos sobre el trabajo del investigador (en formato de seminarios): el proceso investigador, fuentes de artículos, metodologías de investigación, normativa de publicaciones, tesis doctoral y publicaciones exigidas para la tesis, normativa y leyes de patentes, ética en la investigación, fraude científico...
- Este Máster destaca porque al finalizarlo, los estudiantes adquieren una especialidad que en otros Másteres del mismo ámbito no se oferta.

- La estructura del Máster de 75 créditos distribuidos en un curso completo más el Trabajo Fin de Máster, favorece la movilidad de los estudiantes para hacer el Trabajo Fin de Máster en otros ámbitos que complementen su formación.

- Este año se realizó la cuarta edición de la jornada de presentación de los Másteres de la EINA en el cual el Máster en Ingeniería Biomédica participó. Destacar la buena acogida que tuvo la jornada entre los alumnos por el gran interés mostrado en la formación que se imparte en nuestros másteres.

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

En el curso académico 2013-2014, se solicitó la Renovación de la Acreditación del título, para lo que se elaboró el autoinforme junto con las evidencias requeridas. Se recibió ya en el curso 2014-2015 una Propuesta de Informe FAVORABLE de Renovación de la Acreditación. En el curso 2018-2019 no se han recibido recomendaciones.

#### 7.3.1.— Valoración de cada recomendación

Del informe de Renovación de la Acreditación, destacaban los siguientes aspectos:

Como puntos fuertes del Máster:

- El sector de las nuevas tecnologías ha sido definido como sector estratégico en la Estrategia Aragonesa de Competitividad y Crecimiento, con referencias concretas a la biotecnología.
- La calidad de los medios humanos y técnicos disponibles.
- La relación del Máster con los institutos de investigación I3A, ICMA, ISS e INA.
- El grado de satisfacción alcanzado por los egresados.
- El bajo nivel de paro y la rapidez en encontrar trabajo relacionado con el Máster.
- La multidisciplinariedad.
- La motivación del alumnado.

Como puntos débiles se señalan:

- La escasa internacionalización entre los estudiantes.
- Amplitud de perfil de ingreso.
- Debido a la variedad de perfiles de ingreso, existe la percepción por parte de algunos alumnos de que se ha producido una escasa profundización de contenidos en algunas asignaturas.

Asimismo, la propuesta de informe indica que se superan todos los criterios de evaluación, con especial mención al Criterio 4: Personal Académico, que se supera excepcionalmente.

#### 7.3.2.— Actuaciones realizadas o en marcha

En cuanto a la propuesta de informe favorable de renovación de la acreditación, se señaló como puntos débiles la falta de internacionalización de los alumnos y la amplitud y variedad de los perfiles de ingreso. La Comisión ya había identificado previamente dichos aspectos, y espera que podrán mejorarse gracias a la modificación del plan de estudios que comenzó en el curso 2014-2015. Así la planificación del Máster en 60 ECTS de asignaturas más 15 ECTS del TFM facilita que algunos estudiantes realicen el TFM en otros centros, así como recibir estudiantes interesados en realizar su TFM en Zaragoza. Este aspecto se ha trabajado este curso 2018-2019, ya que dos estudiantes se han ido, y se han acogido otros dos estudiantes. En el curso 2019-2020, tres estudiantes del máster cursan el TFM en el contexto ERASMUS fuera de la Universidad de Zaragoza y otros dos cursan el máster en la Universidad de Zaragoza, vienen de Lituania.

La amplitud de los perfiles de ingreso, aunque es inherente a un Máster como el de Ingeniería Biomédica, se ha reducido con la modificación de la Memoria de Verificación, ya que se elimina la admisión de los estudiantes procedentes de titulaciones de corte biomédico (medicina, biología). Asimismo, el

planteamiento de 30 ECTS de asignaturas obligatorias está permitiendo nivelar los conocimientos previos de los estudiantes, mitigando en parte el problema de la variedad de perfiles de ingreso.

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

1. Proyecto de Innovación docente para evaluar la carga de trabajo en las asignaturas optativas (ejecutada).
2. Revisión de los contenidos de las asignaturas y dinamización (ejecutada).
3. Armonización de los plazos de admisión a máster con el inicio del curso (en curso).
4. Analizar y definir las modificaciones necesarias para cumplir los criterios de Máster de Referencia (ejecutada).
5. Motivar al profesorado a participar en proyectos de innovación docente (ejecutada).
6. Motivar al profesorado a participar en cursos de formación del ICE (ejecutada).
7. Fomentar la participación del profesorado en el programa EXPERTIA (ejecutada).
8. Ampliación de la cobertura del programa EXPERTIA (en curso).
9. Fomentar la participación del profesorado en las encuestas de satisfacción de la titulación y sus asignaturas (ejecutada).
10. Fomentar la participación de los estudiantes en las encuestas de satisfacción de la titulación y sus asignaturas (ejecutada).
11. Realización de una Jornada Cero del Máster y de presentación de Optativas (ejecutada).
12. Promoción del Título en el ámbito universitario (ejecutada).
13. Contabilización de la docencia de Máster en POD (en curso).
14. Compromiso con el fomento de valores de igualdad, inclusión y diversidad y apoyo a los objetivos del Plan de Igualdad de la UZ (en curso).
15. Apoyo y difusión de acciones y actividades para promover y visibilizar la presencia de mujeres en la ingeniería y la tecnología (en curso). Varias profesoras del máster participaron en el proyecto de innovación PIPOUZ\_18\_230 "Promoción de la equidad de género en Ingeniería y Arquitectura desde la igualdad de oportunidades mediante la tutorización específica."
16. Compromiso con el fomento de la integración de los objetivos de sostenibilidad de la UZ (en curso). Señalar que, a finales del curso 2018-2019 se configuró un proyecto de centro para implementar los ODS en todas las titulaciones de la EINA. Dicho proyecto, ha sido concedido y lleva por título: PIEC\_19\_429: "Implementando los ODS en la Escuela de Ingeniería y Arquitectura: primeros pasos".

## 8.— Reclamaciones, quejas, incidencias

No consta que haya habido reclamaciones, quejas e incidencias.

## 9.— Fuentes de información

Para la realización del presente informe se han utilizado los siguientes datos e indicadores:

- 1) Encuestas de satisfacción de los estudiantes. Los alumnos han realizado encuestas de satisfacción por asignatura, así como una encuesta de satisfacción con la titulación.
- 2) Encuestas de satisfacción del profesorado realizadas según el procedimiento *online* de la Universidad de Zaragoza.

3) Informe de satisfacción del personal de administración y servicios de la EINA (con las titulaciones de Máster en general).

4) Indicadores de resultados (tasas de éxito y de rendimiento y distribución de calificaciones) de las asignaturas.

5) Un informe encargado a los representantes de estudiantes en la Comisión de Evaluación de la Calidad de la Titulación, con el objetivo de detectar eventuales disfunciones con respecto a la organización de los estudios, contenidos y coordinación de las materias. Estos mantuvieron reuniones con el resto de estudiantes, recopilando y resumiendo los aspectos mejorables en el documento " Informe realizado por los estudiantes sobre el Máster Universitario en Ingeniería Biomédica para su estudio en la Comisión de Evaluación de la Calidad del Máster."

6) Por último, los miembros de la Comisión han aportado su experiencia personal en la realización del presente informe.

## 10.— Datos de la aprobación

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

**04/12/2019**

10.2.— Aprobación del informe

Cinco votos a favor por parte de los asistentes a la reunión:

Raquel Bailón Luesma

José Manuel García Aznar

M<sup>a</sup>José Gómez Benito

Pedro Napal Jiménez

Sonia Mouhsine Arjoune

Un voto a favor a través de la aprobación del informe por correo electrónico:

Rubén Santos

**Total seis votos a favor, ninguno en contra.**

---

TITULACIÓN: Máster Universitario en Ingeniería Biomédica (547)  
 AÑO: 2018-19 SEMESTRE: Global  
 Centro: Escuela de Ingeniería y Arquitectura

Nº alumnos	Nº respuestas	Tasa respuesta	Media
341	157	46.04%	3.88

Asignatura	Nº alumnos	Nº respuestas	Tasa respuestas	Media				Asig	Desviación %
				A	B	C	D		
Fundamentos de anatomía, fisiología, patología y terapéutica (69300)	21	13	61.9	3.97	3.56	3.95	3.92	3.81	-1.8%
Bioestadística y simulación numérica en ingeniería biomédica (69301)	28	11	39.29	4.0	3.84	3.73	3.45	3.81	-1.8%
Biomecánica y biomateriales (69302)	23	10	43.48	3.87	3.79	3.5	3.6	3.69	-4.9%
Tratamiento de señales e imágenes biomédicas (69303)	28	12	42.86	3.53	3.4	3.22	2.67	3.31	-14.69%
Diseño de prótesis e implantes mediante herramientas computacionales (69304)	14	5	35.71	4.8	4.88	4.84	5.0	4.86	25.26%
Ingeniería de tejidos y andamiajes (69305)	21	7	33.33	4.67	4.71	4.4	4.71	4.59	18.3%
Modelado del comportamiento de tejidos músculo-esqueléticos (69306)	11	6	54.55	4.67	4.43	4.83	4.67	4.64	19.59%
Materiales y tratamientos superficiales para prótesis e implantes (69307)	15	4	26.67	4.92	4.55	4.4	4.75	4.59	18.3%
Ergonomía y evaluación de la capacidad funcional (69308)	15	7	46.67	3.1	3.55	3.57	2.86	3.41	-12.11%
Captura y caracterización del movimiento (69309)	15	6	40.0	4.39	4.57	4.23	4.33	4.39	13.14%
Modelado biomecánico del sistema cardiovascular (69310)	13	6	46.15	4.83	4.63	4.67	4.83	4.7	21.13%
Mecanobiología celular (69311)	18	4	22.22	4.75	4.8	4.6	4.75	4.71	21.39%
Nanobiomedicina: Fundamentos y aplicaciones (69312)	15	6	40.0	4.0	3.77	3.8	3.83	3.83	-1.29%
Nanoterapia (69313)	11	7	63.64	4.48	4.29	4.49	4.43	4.41	13.66%
Nanodiagnóstico (69314)	12	6	50.0	4.39	4.37	4.3	4.33	4.35	12.11%
Sistemas de e-Health (69315)	6	3	50.0	3.33	3.4	3.27	3.0	3.31	-14.69%
Modelos y sistemas de control fisiológico (69316)	6	4	66.67	3.42	2.8	2.95	2.5	2.96	-23.71%
Percepción y visión por computador (69317)	5	3	60.0	3.78	3.4	3.8	4.0	3.67	-5.41%
Robótica médica y exoesqueletos robotizados (69318)	7	5	71.43	3.4	3.09	2.87	2.8	3.06	-21.13%
Análisis de imágenes médicas (69319)	5	4	80.0	3.75	2.9	2.2	1.75	2.75	-29.12%
Tratamiento avanzado de señales biomédicas (69320)	4	2	50.0	3.83	3.3	3.9	4.0	3.68	-5.15%
Técnicas de reconocimiento de patrones (69321)	6	3	50.0	4.67	4.73	4.33	5.0	4.6	18.56%

TITULACIÓN: Máster Universitario en Ingeniería Biomédica (547)  
 AÑO: 2018-19 SEMESTRE: Global  
 Centro: Escuela de Ingeniería y Arquitectura

Nº alumnos	Nº respuestas	Tasa respuesta	Media
341	157	46.04%	3.88

Asignatura	Nº alumnos	Nº respuestas	Tasa respuestas	Media				Asig	Desviación %
				A	B	C	D		
Sistemas de información en Medicina (69322)	9	5	55.56	2.4	2.0	2.4	1.8	2.21	-43.04%
Seminario interdisciplinar (69323)	12	6	50.0	3.61	3.73	4.07	3.5	3.81	-1.8%
Técnicas de visualización y representación científica (69324)	8	4	50.0	2.58	2.95	2.53	2.25	2.67	-31.19%
Tecnologías de captación de imágenes médicas (69325)	3	2	66.67	4.33	4.5	4.0	4.5	4.29	10.57%
Tecnologías de radioterapia (69326)	2	2	100.0	4.83	4.8	4.3	5.0	4.64	19.59%
Bioelectricidad y electrofisiología (69327)	6	3	50.0	4.67	4.8	4.67	5.0	4.74	22.16%
Tecnología electrónica biomédica (69334)	2	1	50.0	4.0	3.8	4.4	5.0	4.14	6.7%
Sumas y promedios	341	157	46.04	4.0	3.87	3.84	3.75	3.88	0.0%

Bloque A: Información y Planificación  
 Bloque B: organización de las enseñanzas  
 Bloque C: Proceso de enseñanza/aprendizaje  
 Bloque D: Satisfacción Global  
 Asignatura: Media de todas las respuestas  
 Desviación: Sobre la media de la Titulación.



TITULACIÓN: Máster Universitario en Ingeniería Biomédica (547)  
 CENTRO: Escuela de Ingeniería y Arquitectura (110)

Alumnos	Nº respuestas	Tasa respuesta	Media
2	2	100.0%	4.07

**BLOQUE: RECONOCIMIENTO ACADÉMICO**

	Frecuencias				% Frecuencias			
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
4.¿El Acuerdo de aprendizaje se modificó durante el periodo de movilidad?	0	2	0%	100%				
6.¿Qué reconocimiento académico de periodo de movilidad obtuvo o piensa obtendrá de su institución de envío?	Completo 1	Parcial 0	No 0		Completo 50%	Parcial 0%	No 0%	
7.¿Informó la institución de envío de cómo convertirían a su regreso notas obtenidas en la institución de acogida?	Sí, antes 0	Al regreso 1	No 1	No comprobado 0	Sí, antes 0%	Al regreso 50%	No 50%	No comprobado 0%

**BLOQUE: PREPARATIVOS PRÁCTICOS Y ORGANIZATIVOS INFORMACIÓN Y APOYO**

	SI	NO	No puedo juzgar	SI	NO	No puedo juzgar
8.¿El proceso de selección en su institución de envío fue justo y transparente?	2	0	0	100%	0%	0%

**BLOQUE: COSTES**

	0-25%	26-50%	51-75%	76-100%	0-25%	26-50%	51-75%	76-100%
20.¿En qué medida su beca cubrió los gastos de movilidad?	1	0	1	0	50%	0%	50%	0%

	Frecuencias					% Frecuencias					media		
	N/C	1	2	3	4	5	N/C	1	2	3		4	5
1. Calidad de los cursos				1	1				50%	50%			3.5
2. Calidad de los métodos de enseñanza				1	1				50%	50%			3.5
3. Apoyo recibido en el proceso de aprendizaje			1		1				50%		50%		3.0
<b>BLOQUE: CALIDAD DEL APRENDIZAJE Y DE LA DOCENCIA RECIBIDA EN LA</b>													<b>3.33</b>
9. Satisfacción con el Apoyo administrativo (universidad de Zaragoza)						2						100%	5.0
10. Satisfacción con la Tutorización académica en Universidad de Zaragoza					1	1					50%	50%	4.5
11. Satisfacción con el Apoyo administrativo (universidad de destino)					1	1					50%	50%	4.5
12. Satisfacción con la Tutorización académica en Universidad de destino			1		1					50%	50%		3.0
<b>BLOQUE: PREPARATIVOS PRÁCTICOS Y ORGANIZATIVOS INFORMACIÓN Y APOYO</b>													<b>4.25</b>
13. Alojamiento				1	1						50%	50%	3.5

TITULACIÓN: Máster Universitario en Ingeniería Biomédica (547)  
 CENTRO: Escuela de Ingeniería y Arquitectura (110)

Alumnos	Nº respuestas	Tasa respuesta	Media
2	2	100.0%	4.07

	Frecuencias					% Frecuencias					media		
	N/C	1	2	3	4	5	N/C	1	2	3		4	5
14. Aulas				1		1				50%		50%	4.0
15. Espacios de estudio, laboratorios o instalaciones similares	1					1	50%					50%	5.0
16. Bibliotecas	1				1		50%			50%			4.0
17. Acceso a ordenadores	1				1		50%			50%			4.0
18. Acceso a Internet					1	1				50%	50%		4.5
19. Acceso a bibliografía especializada					1	1				50%	50%		4.5
<b>BLOQUE:SATISFACCIÓN CON ALOJAMIENTO E INFRAESTRUCTURAS DE LA</b>												4.21	
21. En general, ¿cómo está de satisfecho/a con su experiencia de movilidad					1	1				50%	50%		4.5
<b>BLOQUE:SATISFACCIÓN GENERAL</b>												4.5	
<b>Sumas y promedios</b>												4.07	

Respuestas abiertas: Listados adjuntos.

TITULACIÓN: Máster Universitario en Ingeniería Biomédica (547)  
 CENTRO: Escuela de Ingeniería y Arquitectura (110)

Alumnos	Nº respuestas	Tasa respuesta	Media
2	2	100.0%	4.07

Universidad de destino	Num. Respuestas	Evaluación global de su estancia (P. 21)
TECHNISCHE UNIVERSITÄT WIEN	1	5.0
KATHOLIEKE UNIVERSITEIT LEUVEN	1	4.0

Respuestas abiertas: Listados adjuntos.



**TITULACIÓN:** Máster Universitario en Ingeniería Biomédica (547)

**AÑO:** 2018-19

**SEMESTRE:** Global

Nº alumnos	Nº respuestas	Tasa respuesta	Media titulación
13	2	15.38%	4.24

Asignatura	Nº alumnos	Nº respuestas	Tasa respuestas	Media						Asig	Desv. %
				A	B	C	D	E	F		
Prácticas externas 2 (69333)	13	2	15.38	3.2	4.2	5.0	5.0	4.33	4.0	4.24	0.0%
Sumas y Promedios	13	2	15.38	3.2	4.2	5.0	5.0	4.33	4.0	4.24	0.0%

Bloque A: Información y asignación de programas de prácticas externas

Bloque B: Centro o Institución

Bloque C: Tutor Académico Universidad

Bloque D: Tutor Externo

Bloque E: Formación Adquirida

Bloque F: Satisfacción Global.



CENTRO:	Escuela de Ingeniería y Arquitectura (110)															
	Posibles					Nº respuestas					Tasa respuesta					Media
	160					28					17.5%					3.84
	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	1		3	3	13	8	4%		11%	11%	46%	29%	3.96			
2. Comunicación con los responsables académicos y/o administrativos en relación	1	1	2	2	11	11	4%	4%	7%	7%	39%	39%	4.07			
3. El profesorado del Centro (accesibilidad, comunicación...)			2	4	12	10			7%	14%	43%	36%	4.07			
4. Estudiantes del Centro (comunicación, trato...).	1			9	11	7	4%			32%	39%	25%	3.93			
5. Respuesta a tus sugerencias y reclamaciones, en su caso	2	2	1	4	12	7	7%	7%	4%	14%	43%	25%	3.81			
<b>BLOQUE: INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN</b>													<b>3.97</b>			
6. Amplitud y adecuación de los espacios donde desarrolla su trabajo.		3	2	8	9	6		11%	7%	29%	32%	21%	3.46			
7. Adecuación de los recursos materiales y tecnológicos para las tareas		2	3	4	12	7		7%	11%	14%	43%	25%	3.68			
8. Plan de Formación para el personal de Admón. y Servicios.	2	3	6	7	7	3	7%	11%	21%	25%	25%	11%	3.04			
9. Servicios en materia de prevención de riesgos laborales	1	1	3	8	13	2	4%	4%	11%	29%	46%	7%	3.44			
<b>BLOQUE: RECURSOS</b>													<b>3.41</b>			
10. Organización del trabajo dentro de su Unidad	1	2		3	11	11	4%	7%		11%	39%	39%	4.07			
11. Adecuación de conocimientos y habilidades al trabajo que desempeña.	2	1	1	1	14	9	7%	4%	4%	4%	50%	32%	4.12			
<b>BLOQUE: GESTIÓN Y ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO</b>													<b>4.09</b>			
12. Nivel de satisfacción global con la gestión académica y administrativa del			2	4	10	12			7%	14%	36%	43%	4.14			
13. Nivel de satisfacción global con otros servicios y recursos del Centro			1	7	8	12			4%	25%	29%	43%	4.11			
<b>BLOQUE: SATISFACCIÓN GLOBAL</b>													<b>4.12</b>			
Sumas y promedios													3.84			

Respuestas abiertas: Listado adjunto.

**TITULACIÓN:** Máster Universitario en Ingeniería Biomédica (547)  
**CENTRO:** Escuela de Ingeniería y Arquitectura (110)

		Posibles					Nº respuestas		Tasa respuesta					Media
		54					18		33.33%					4.26
		Frecuencias					% Frecuencias					media		
		N/C	1	2	3	4	5	N/C	1	2	3	4	5	
1.	Distribución temporal y coordinación de módulos y/o materias a lo largo del				1	10	7			6%	56%	39%		4.33
2.	Distribución del Plan de estudios entre créditos teóricos, prácticos y trabajos a				3	7	8			17%	39%	44%		4.28
3.	Mecanismos de coordinación (contenidos, equilibrio cargas de trabajo del			2	3	7	6			11%	17%	39%	33%	3.94
4.	Adecuación de horarios y turnos			2	1	6	9			11%	6%	33%	50%	4.22
5.	Tamaño de los grupos	1			2	4	11	6%			11%	22%	61%	4.53
<b>BLOQUE:PLAN DE ESTUDIOS</b>													<b>4.26</b>	
6.	Conocimientos previos del estudiante para comprender el contenido de su	1		2	5	8	2	6%		11%	28%	44%	11%	3.59
7.	Orientación y apoyo al estudiante	1			1	8	8	6%			6%	44%	44%	4.41
8.	Nivel de asistencia a clase de los estudiantes				1	7	10				6%	39%	56%	4.5
9.	Oferta y desarrollo de programas de movilidad para estudiantes	1		1	3	8	5	6%		6%	17%	44%	28%	4.0
10.	Oferta y desarrollo de prácticas externas	2		1	6	5	4	11%		6%	33%	28%	22%	3.75
<b>BLOQUE:ESTUDIANTES</b>													<b>4.06</b>	
11.	Disponibilidad, accesibilidad y utilidad de la información sobre el título (Web,				1	5	12				6%	28%	67%	4.61
12.	Atención prestada por el Personal de Administración y Servicios del Centro				2	5	11				11%	28%	61%	4.5
13.	Gestión de los procesos administrativos del título (asignación de aulas, fechas				1	7	10				6%	39%	56%	4.5
14.	Gestión de los procesos administrativos comunes (plazo de matriculación,				3	7	8				17%	39%	44%	4.28
15.	Gestión realizada por los Agentes del Título (Coordinador y Comisiones).					3	15					17%	83%	4.83
16.	Acciones de actualización y mejora docente llevadas a cabo por la	1			5	6	6	6%			28%	33%	33%	4.06
<b>BLOQUE:INFORMACIÓN Y GESTIÓN</b>													<b>4.47</b>	
17.	Aulas para la docencia teórica				3	7	8				17%	39%	44%	4.28
18.	Recursos materiales y tecnológicos disponibles para la actividad docente				4	8	6				22%	44%	33%	4.11
19.	Espacios para prácticas (seminarios, salas de informática, laboratorios, etc.)	1	1		4	8	4	6%	6%		22%	44%	22%	3.82
20.	Apoyo técnico y logístico de los diferentes servicios para el desarrollo de la	2	1	1	3	5	6	11%	6%	6%	17%	28%	33%	3.88

TITULACIÓN: Máster Universitario en Ingeniería Biomédica (547)  
 CENTRO: Escuela de Ingeniería y Arquitectura (110)

	Posibles					Nº respuestas					Tasa respuesta					Media
	54					18					33.33%					4.26
	Frecuencias															media
	N/C	1	2	3	4	5	% Frecuencias									
	N/C	1	2	3	4	5	N/C	1	2	3	4	5				
<b>BLOQUE:RECURSOS E INFRAESTRUCTURAS</b>													<b>4.03</b>			
21. Nivel de satisfacción con la o las asignaturas que imparte				1	5	12			6%	28%	67%		4.61			
22. Nivel de satisfacción con los resultados alcanzados por los estudiantes				3	6	9			17%	33%	50%		4.33			
23. Nivel de satisfacción general con la titulación				1	5	12			6%	28%	67%		4.61			
<b>BLOQUE:SATISFACCIÓN GENERAL</b>													<b>4.52</b>			
Sumas y promedios													<b>4.26</b>			

Respuestas abiertas: Listado adjunto.

