



Informe de evaluación de la calidad y de los resultados del aprendizaje – Graduado en Física

Curso 2019/2020

1.– Organización y desarrollo

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

Oferta/Matrícula

Año académico: 2019/2020

Estudio: Graduado en Física

Centro: Facultad de Ciencias

Datos a fecha: 17-01-2021

Número de plazas de nuevo ingreso	82
Número de preinscripciones en primer lugar	222
Número de preinscripciones	507
Estudiantes nuevo ingreso	82

En los últimos cinco años el número de estudiantes interesados en esta titulación ha pasado de unos 350 a más de 500. Este incremento puede deberse a que el grado en Física es percibido por los estudiantes, y por la sociedad en general, como una titulación con buenas perspectivas de salidas profesionales. La creciente demanda del título llevó a la Comisión de Garantía de Calidad a proponer la modificación en la Memoria de Verificación del número de plazas ofertadas de 75 a 85. Esta modificación ha permitido una oferta máxima de 92 plazas en total para el curso 2019-20: 82 del grado en Física y 10 del programa conjunto de Física-Matemáticas (FisMat). Las 82 plazas ofertadas en el grado en Física se han cubierto en julio debido a la gran demanda de esta titulación (507 preinscripciones de las que 222 eran en primer lugar). En el programa conjunto FisMat hubo 196 solicitudes de las que 100 lo eran en primera preferencia, por lo que también se cubrieron en julio todas las plazas ofertadas.

1.2.– Estudio previo de los estudiantes de nuevo ingreso

Estudio previo de los estudiantes de nuevo ingreso

Año académico: 2019/2020

Estudio: Graduado en Física

Centro: Facultad de Ciencias

Datos a fecha: 17-01-2021

Concepto	Número de estudiantes	Porcentaje
EvAU (*)	80	97,6 %
COU	(no definido)	0,0 %
FP	0	0,0 %
Titulados	2	2,4 %
Mayores de 25	0	0,0 %
Mayores de 40	0	0,0 %
Mayores de 45	0	0,0 %
Desconocido	(no definido)	0,0 %

(*) Incluye los Estudios Extranjeros con credencial UNED: Nº estudiantes: 1 Porcentaje: 1.2%

El perfil de ingreso a la titulación es el esperado y similar al de otros años. La inmensa mayoría de los estudiantes que accedieron al Grado en Física (97,6 %) lo hicieron desde estudio previo EvAU; uno de ellos lo hizo con Estudios Extranjeros con credencial UNED. Solo hubo dos estudiantes que accedieron con una titulación previa.

1.3.— Nota media de admisión

Nota media de admisión

Año académico: 2019/2020

Estudio: Graduado en Física

Centro: Facultad de Ciencias

Datos a fecha: 17-01-2021

Nota media de acceso EvAU (*)	12.49
Nota media de acceso COU	(no definido)
Nota media de acceso FP	(no definido)
Nota media de acceso Titulados	7.04
Nota media de acceso Mayores de 25	(no definido)
Nota media de acceso Mayores de 40	(no definido)
Nota media de acceso Mayores de 45	(no definido)
Nota de corte EvAU preinscripción Julio	11.209
Nota de corte EvAU preinscripción Septiembre	(no definido)

La nota media de acceso EvAU ha sido de 12.490 con una nota de corte en la preinscripción EvAU de julio de 11.209. De la comparativa con cursos anteriores se observa que en los últimos cinco años ha habido un continuo y significativo incremento: nota media de acceso de 10.274 (en 2014-2015), 10.926 (en 2015-2016), 11.462 (en 2016-2017), 12.109 (en 2017-18) y 12.118 (2018-19) con una nota de corte en la preinscripción de 5.000 (en 2014-2015), 7.726 (en 2015-2016), 9.814 (en 2016-2017), 10.645 (en 2017-18) y 11.042 (2018-19). En el programa conjunto FisMat, donde también se ha producido un ligero incremento, la nota media de admisión del curso 2019-20 es de 13.717 con una nota de corte de 13.586. Estos valores tan elevados son debidos a la alta demanda de la titulación.

1.4.— Tamaño de los grupos

El número de estudiantes matriculados en el grado ha ido creciendo: 256 (en 2014-2015), 276 (en 2015-2016), 284 (en 2016-2017), 296 (en 2017-18), 310 (en 2018-19) y 343 (en 2019-20). En el curso 2019-20, hay además 33 estudiantes del programa conjunto FisMat del que ya se han impartido los tres primeros cursos (se inició en 2017-18).

Al igual que en años anteriores, se ha desdoblado el primer curso del grado en dos grupos de teoría de unos 50 estudiantes cada uno. En algunas asignaturas con baja tasa de éxito estos números se incrementan hasta 60 o 65 alumnos por grupo. Este curso 2019-20 se ha desdoblado por primera vez 2º de Físicas en dos grupos, uno de mañanas y otro de tardes con unos 50 estudiantes en cada uno de ellos. Con los números actuales (unos 80 estudiantes en tercero y unos 70 en cuarto) no es necesario el desdoblamiento de los dos últimos cursos para las clases de teoría. Esta misma propuesta, desdoblamiento de 1º y 2º de Físicas y grupo único en 3º y en 4º, se mantiene también para el curso 2020-21.

Para la realización de actividades prácticas en los laboratorios y salas de informática se han desglosado estos grupos en otros más pequeños en función de la disponibilidad de puestos de trabajo en cada asignatura y teniendo en cuenta que en este tipo de actividades no convienen agrupaciones de más de dos o tres alumnos por puesto de trabajo.

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...

Como en cursos anteriores en mayo de 2019 se realizó un proceso de revisión de las guías docentes. Se hicieron unos pocos cambios, todos ellos dentro de los parámetros establecidos en la memoria de verificación y siempre bajo la supervisión y aprobación de la Comisión de Garantía de la Calidad del grado. Estos cambios realizados en unas pocas asignaturas afectan fundamentalmente al orden de impartición de algunos temas, a las sesiones prácticas de laboratorio (para adecuarse a la disponibilidad de equipos, espacios y horarios) y a los criterios de evaluación.

En la oferta de optatividad, la CGC acordó que la asignatura “Física de fluidos” que se impartía bienalmente pasase a impartirse anualmente y se dejara de ofertar la asignatura “Gestión empresarial y proyectos” con la que se alternaba. También se decidió que, en adelante, la asignatura “Microondas: Propagación y antenas” que se ofertaba bienalmente se ofertase anualmente. En este caso la rotación pasará a hacerse entre otras dos asignaturas del mismo departamento: “Aplicaciones de la difracción y la interferometría” e “Iluminación y colorimetría”. La oferta de asignaturas bienales para este curso quedó de la siguiente forma: se dio de alta “Física de la atmósfera” y de baja “Geofísica”; se dio de alta “Aplicaciones de la difracción y la interferometría” y de baja “Iluminación y colorimetría”. Asimismo, se solicitó reactivar la asignatura “Sistemas digitales” que se había desactivado el curso 2018-19 por una cuestión coyuntural en el Área de Electrónica.

Ante la activación de la alerta sanitaria por el COVID-19 en marzo de 2020 se suspendió la docencia presencial por lo que fue necesaria una adaptación de metodologías docentes, de los métodos y contenidos de evaluación y, en general, de las guías docentes de las asignaturas. En abril los profesores elaboraron agendas a las guías docentes de todas las asignaturas anuales y del segundo semestre. La CGC del grado

se reunió de manera no presencial el 5 de mayo. En dicha reunión, en la que también participaron por invitación los delegados de cursos que no tenían representación directa en la CGC, se revisaron las adendas a las guías docentes y, una vez comprobado que todas ellas cumplían con la normativa vigente y las instrucciones recibidas, fueron aprobadas por la CGC. Posteriormente, estas adendas se enviaron a la Sección de Grado y Máster de la Universidad de Zaragoza para su publicación en la página web de la titulación.

A continuación, hacemos un resumen de las adaptaciones realizadas para la docencia no presencial y la evaluación online:

Adaptaciones en el programa

El **38 %** de las asignaturas impartieron el temario completo sin alteraciones respecto a lo previsto. Un **19 %** de las asignaturas impartieron el temario completo, pero redujeron ligeramente la extensión y profundidad de contenidos de alguno de los temas. Otro **19 %** de las asignaturas redujeron el temario eliminando algún tema que afectase lo menos posible a los objetivos y competencias de la asignatura. Un **24 %** de las asignaturas han eliminado algunas prácticas de la asignatura. En cualquier caso, en todas las asignaturas de carácter experimental se hicieron (con las debidas adaptaciones a la no presencialidad) más del 50% de las prácticas previstas.

Adaptaciones de la metodología docente

Clases de teoría y problemas:

El método utilizado en la docencia telemática ha sido bastante variado debido a la gran diferencia entre unas y otras asignaturas y a las opciones elegidas por cada uno de los profesores. De hecho, en alguna asignatura, dada la multidisciplinaridad de los contenidos, se han usado varios métodos.

Aproximadamente el **38 %** de las asignaturas utilizaron **Google Meet** para impartir la docencia por videoconferencia durante su horario habitual; un **30%** de las asignaturas subieron al ADD ficheros **PowerPoint** (la **mitad** de ellas con grabación de **voz** y la otra **mitad** con **anotaciones** y explicaciones adicionales escritas); un **23 %** de las asignaturas subieron al **ADD apuntes escaneados**; y un **19 %** de las asignaturas utilizaron **otros recursos** (pizarra digital, videos que graban y suben al ADD o videos disponibles en internet o capítulos de libros disponibles en internet, etc.).

Clases de laboratorio:

El **31 %** de las asignaturas **enviaron datos** al ADD para que los estudiantes los analizaran; un **15 %** de las asignaturas subieron al ADD **videos explicativos y datos**; un **12 %** recurrió a **simulaciones** para generar los datos y un **4 %** sustituyó las prácticas por el **estudio de una técnica experimental** de la que hicieron una presentación oral y/o escrita.

Tutorías:

Para las tutorías se utilizó mayoritariamente (el **57 %** de las asignaturas) videoconferencias a través de **Google Meet**; el segundo método más utilizado (el **23 %** de las asignaturas) fue el **correo electrónico**, seguido de cerca (el **20 %** de las asignaturas) por el uso de **otros foros** (en el ADD, en Drive, etc.).

Adaptaciones en la evaluación

Las adaptaciones en la evaluación fueron muy variadas y, en general, específicas para cada asignatura dada sus características y la diferente casuística producida por la finalización de las clases presenciales. En algunas asignaturas se optó por aumentar directamente el peso de las pruebas de evaluación continua previstas; en otras, se aumentó este peso añadiendo más actividades de evaluación continua; las asignaturas que eliminaron prácticas se vieron obligadas a modificar la ponderación y trasladar el porcentaje de peso que estas tenían en la nota final o bien a la evaluación continua o bien a la prueba global única.

Como algunos Trabajos fin de Grado (TFGs) con un gran componente experimental en el laboratorio se podían encontrar con serias dificultades, si no con la imposibilidad, de realizar las medidas experimentales previstas se sugirió a los estudiantes y sus directores que, si lo consideraban necesario, valorasen la posibilidad de utilizar medidas ya realizadas (no usadas en otros trabajos), de reorientar el TFG hacia un perfil menos práctico o con un mayor peso en la revisión bibliográfica e incluso de incorporar un co-

director. Si consideraban necesaria alguna modificación o reorientación del TFG debían presentar a la CGC una solicitud justificando los cambios necesarios. Se recibieron seis solicitudes de cambio de título y dos de cambio de título y reorientación del trabajo. Todas ellas fueron aprobadas por la Comisión.

Asimismo, para adaptarse a la coyuntura, la CGC aprobó que este curso académico se permitiría la defensa y evaluación de trabajos fin de grado aunque el número de créditos sin superar fuese mayor que doce. La exención se aplicaría únicamente a estudiantes matriculados en todos los créditos para finalizar el estudio. Por Resolución del Vicerrectorado de Política Académica, la defensa de los TFGs se realizó mediante el procedimiento simplificado. Los estudiantes defendieron su trabajo telemáticamente ante su director o directores (y, en su caso, ponente) que fueron quienes pusieron su calificación. No obstante, los estudiantes que obtuvieron una calificación igual o superior a nueve, para poder optar a la calificación de Matrícula de Honor, tuvieron que proceder a una segunda defensa telemática ante el tribunal ya nombrado de su departamento.

Con el fin de lograr un tratamiento igualitario, evitando agravios comparativos, la Universidad de Zaragoza estableció que, con carácter general y si la situación sanitaria lo permitía, la evaluación en septiembre sería en las mismas condiciones que en la primera convocatoria: en las asignaturas del primer semestre sería presencial y en las asignaturas anuales y del segundo semestre online. Ante la necesidad de regular la evaluación de la convocatoria de septiembre de las asignaturas del primer semestre, la Facultad de Ciencias elaboró en julio una agenda genérica para estas asignaturas que establecía que su evaluación se haría presencialmente salvo que las circunstancias epidemiológicas lo impidiesen en cuyo caso se realizaría una evaluación online. Dicha agenda se envió a los profesores para que, si lo consideraban necesario, hicieran alguna precisión a la posible evaluación online. Las agendas correspondientes fueron aprobadas por la CGC en reunión del 20 de julio y enviadas a la Sección de Grado y Máster de la Universidad de Zaragoza.

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

La Comisión de Garantía de la Calidad del grado en Física acordó una serie de modificaciones en la memoria de verificación del grado que se tramitaron a lo largo del curso 2018-19. Las modificaciones fueron incluidas en la memoria de verificación, aprobadas por la Comisión de Estudios de Grado y el Consejo de Gobierno. Su aprobación definitiva por la ACPUA fue en enero de 2019 por lo que su implantación se ha realizado en el curso 2019-20. Estas modificaciones son las siguientes:

- Modificar el carácter semestral del TFG, para que pase a ser de carácter anual
- Modificar los requisitos para la defensa del TFG para acomodarlo a la normativa general
- Incrementar el número de alumnos de nuevo ingreso de 75 a 85
- Añadir la asignatura del Grado en Matemáticas “Grafos y combinatoria” a la oferta de optativas en primer curso del Grado en Física
- Aclarar en el texto de la memoria de verificación que la consideración de asignaturas optativas como de 3º o 4º curso es una recomendación para que el alumno las curse en uno u otro momento de su formación, pero no una limitación normativa
- Modificar la oferta de optatividad dentro de la asignatura “Técnicas físicas III” para permitir ampliar la oferta al estudiante
- Posibilitar la matrícula en asignaturas de otros estudios oficiales de grado de la Universidad de Zaragoza seleccionados de un listado que curso a curso elaborará la comisión de garantía de la calidad del grado en Física. Estas asignaturas serán automáticamente reconocidas como créditos optativos del grado en Física hasta un máximo de 10 ECTS. Si el estudiante cursa más de 10 ECTS le aparecerán como créditos excedentarios en el suplemento europeo al título.

La modificación del plan de estudios ha sido publicada en el BOA (13 de noviembre de 2019) y BOE (7 de noviembre de 2019) aunque con una errata cuya corrección ha sido publicada en el BOA (10 de diciembre de 2019) y BOE (9 de diciembre de 2019).

Aunque la última modificación pretendía agilizar la posible incorporación de optativas de otros grados, esta parece que no va a poder realizarse de forma tan sencilla puesto que tal como indicó la Comisión de Estudios de Grado con la asignatura “Grafos y combinatoria” su incorporación a la oferta de asignaturas del grado requiere incorporar en la memoria de verificación la ficha de la correspondiente asignatura lo que obliga a realizar el trámite previo de modificación de la memoria de verificación. Se considera conveniente que, dado que estos no son cambios sustanciales en el título, estas modificaciones se pudiesen realizar de una forma más ágil.

En octubre de 2020 se recibió un escrito del decano de la Facultad de Ciencias solicitando la modificación de los créditos ECTS del TFG (8 ECTS) para adaptarse al Reglamento de los trabajos de fin de grado y de fin de máster en la Universidad de Zaragoza que incorpora un párrafo segundo al apartado 3 del artículo 3 en el que se establece que “los trabajos de fin de grado tendrán 6, 9 o 12 créditos, sin perjuicio de su necesaria acomodación a la normativa estatal o autonómica que en cada caso pueda resultar de aplicación.” Dicha información fue transmitida a la CGC que está trabajando en el asunto.

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

Hasta la llegada del confinamiento por el COVID-19, el curso académico 2019-2020 funcionó, en términos generales, satisfactoriamente. Las mayores dificultades de coordinación en el Grado en Física surgieron, como en cursos anteriores, en torno a las actividades prácticas (especialmente aquellas realizadas en laboratorio), los horarios y el calendario de exámenes. Se destacan los siguientes aspectos problemáticos:

- La llegada de estudiantes del programa conjunto FisMat a 3º curso obligó a realizar unos pequeños cambios en los horarios de ambos grados que les garantizaran la posibilidad de asistir a todas las clases teóricas y prácticas a los que siguen el itinerario organizado por la Facultad
- La distribución de horarios con más grupos de clases de teoría por la mañana (cuatro) que por la tarde (dos) concentra una mayor carga docente práctica en las tardes. Esto produce una elevada ocupación de los laboratorios que genera dificultades para establecer los horarios de prácticas y, en ocasiones, obliga a establecerlos más por razón de disponibilidad del laboratorio que por razones pedagógicas. El desdoblamiento de 2º, realizado en el curso 2019-20, ha aliviado algo esta saturación
- Se observa un incremento en el número de alumnos matriculados en el último curso. Ha aumentado el número de grupos necesarios y por tanto la ocupación de los laboratorios. La existencia de alumnos matriculados simultáneamente en varios cursos dificulta la gestión de grupos uniformes para dichas prácticas de laboratorio. Como las prácticas de laboratorio de los últimos cursos requieren de material de laboratorio más especializado y de elevado coste económico, el número de puestos disponibles para cada una de las experiencias suele ser limitado lo que también supone un elevado coste en horas de profesor
- Las asignaturas “Técnicas físicas I, II y III” (de 2º, 3º y 4º curso, respectivamente) debido a las temáticas más específicas tratadas y a su carácter multidisciplinar, implican a profesores de varias áreas de conocimiento que utilizan técnicas experimentales muy diferentes. Este hecho dificulta en ocasiones la aplicación de unos criterios de evaluación homogéneos por parte de los diversos profesores implicados. Para solventar este problema en la medida de lo posible, cada asignatura tiene su propio coordinador y cuando es necesario se mantienen reuniones del coordinador del grado con los coordinadores de dichas asignaturas
- Para evitar una excesiva carga de trabajo no presencial del estudiante en las prácticas, como en años anteriores, se ha sugerido a los profesores que, siempre que sea razonable, la evaluación de competencias trate de evitar incidir en competencias transversales comunes a otras materias, y se centre en las propias de cada asignatura
- La creciente presencia de alumnos matriculados simultáneamente en varios cursos, genera ocasionalmente la inevitable coincidencia de fechas de exámenes de algún estudiante, especialmente en la convocatoria de septiembre cuando en un periodo muy reducido coinciden exámenes de todas las asignaturas del grado

La activación de la alerta sanitaria por el COVID-19 en marzo de 2020 alteró completamente la metodología docente que tuvo que adaptarse a la no presencialidad tal como se ha explicado en el apartado 2.1. Las principales incidencias han estado relacionadas con la metodología de impartición de las clases elegida por

algunos profesores y con la incertidumbre que tenían los estudiantes sobre cómo iba a ser la evaluación (las adendas a las guías docentes de las asignaturas no se aprobaron hasta principios de mayo).

Desde los primeros días del confinamiento tanto desde el decanato como desde la coordinación del grado se enviaron mensajes a los profesores informándoles de que los estudiantes mostraban preferencia por las clases en las que el material escrito se complementa con el material visual (videos, grabaciones de voz, etc.) y en particular las clases por videoconferencia. También se les insistió en que preguntasen a los estudiantes su opinión sobre la marcha de la docencia. El 15 de abril la delegación de alumnos de la Facultad de Ciencias elaboró un “Informe de incidencias y sugerencias COVID-19”. Respecto al grado de Física la principal incidencia era el descontento en 2º y 3º porque muchos profesores se habían limitado a subir sus propios apuntes y problemas resueltos a Moodle sin ninguna explicación adicional. Reclamaban una mayor interacción profesor-estudiante. Dicha información se transmitió a los profesores para que la valorasen y teniendo en cuenta su casuística particular (peculiaridades de su asignatura, disponibilidad de medios en su casa, etc.) decidiesen si podían y debían modificar la metodología docente.

En previsión de que el inicio del curso 2020-21 se iba a hacer en condiciones todavía de alerta sanitaria, en junio de 2020 se realizó a través de Moodle una encuesta específica a los estudiantes del grado en Física sobre las distintas formas de clases no presenciales. Sus resultados se discuten en el apartado 6.2.1.

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: 2019/2020

Estudio: Graduado en Física

Centro: Facultad de Ciencias

Datos a fecha: 15-11-2020

Categoría	Total	%	En primer curso	Nº total sexenios	Nº total quinquenios	Horas impartidas	%
Cuerpo de Catedráticos de Universidad	24	20,00	3	123	156	2.618,4	30,44
No Informado	1	0,83	1	0	0	9,0	0,10
Cuerpo de Profesores Titulares de Universidad	36	30,00	16	106	159	3.320,4	38,61
Profesor Contratado Doctor	3	2,50	0	2	0	235,0	2,73
Profesor Ayudante Doctor	6	5,00	2	7	0	483,0	5,62
Profesor Asociado	16	13,33	10	0	0	906,3	10,54
Personal Investigador en Formación	12	10,00	2	0	0	582,0	6,77
Colaborador Extraordinario	17	14,17	0	(no definido)	(no definido)	273,0	3,17
Personal Docente, Investigador o Técnico	5	4,17	0	0	0	173,5	2,02
Total personal académico	120	100,00	34	238	315	8.600,5	100,00

La plantilla docente del grado en Física en el curso 2019-2020 se considera adecuada para impartir la docencia prevista en la memoria de verificación, aunque con una carga docente elevada. Tal y como se aprecia en la tabla, la docencia en el grado en Física se imparte fundamentalmente por catedráticos y profesores titulares de universidad (aunque son el 50 % del personal académico imparten el 69.0 % de la docencia). Entre el profesorado restante, cabe destacar la presencia de profesores asociados que imparten el 10.5 % de la docencia y de contratados doctores y ayudantes doctores que imparten el 8.4 % de la docencia. El resto de la docencia es impartida por personal investigador en formación (6.8 %),

colaboradores extraordinarios (3.2 %) y personal docente investigador o técnico (2.0 %). Buena parte del personal académico son miembros de institutos universitarios (ICMA, I3A, BIFI, etc.). La categoría “No informado” que, según resulta de la tabla, ha impartido 9 horas en el grado se corresponde con una investigadora del ICMA (IUI Mixto de Ciencia de los Materiales de Aragón) cuya categoría no consta en la base de datos de la aplicación informática desde la que se ha elaborado la tabla.

El personal académico asciende a un total de 120 personas. Entendemos que tanto de los colaboradores extraordinarios como del personal investigador perteneciente al CSIC que participa en la docencia del grado no aparecen reflejados sus quinquenios ni sexenios por no disponer la Universidad de Zaragoza de estos datos. Los valores de 238 sexenios y 315 quinquenios en total son una clara muestra de la excelente preparación de la plantilla.

Se mantiene el progresivo aumento en el porcentaje de docencia impartida por profesores asociados: el 1.7 % (en 2014-15), el 4.5 % (en 2015-16), el 6.6 % (en 2016-17) y el 7.2 % (en 2017-18), el 8.9 % (en 2018-19) y el 10.5% (en 2019-20). Es llamativo que del curso 2018-19 al 2019-20 el número de profesores asociados se ha duplicado: han pasado de 8 a 16. En nuestra opinión esto obedece exclusivamente a criterios económicos de la Universidad cuando en realidad para cubrir las bajas por jubilaciones y mantener una correcta estructura del profesorado habría sido más conveniente la contratación de profesorado en formación (profesores ayudantes, profesores ayudantes doctores o profesores contratados doctores).

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

Un total de 10 profesores que imparten docencia en el Grado en Física han participado en 18 cursos del ICE. La participación es algo superior a la de los tres últimos cursos (4 profesores participaron en 7 cursos en 2016-17, 4 profesores participaron en 5 cursos en 2017-18 y 4 profesores participaron en 8 cursos en 2018-19). Este pequeño aumento parece estar relacionado con la entrada de nuevo profesorado que está realizando sus primeros cursos del ICE.

El empleo de la plataforma digital ADD (Anillo Digital Docente) está muy extendido: 105 de los 120 miembros de la plantilla docente mantienen cursos en el ADD (entre todos ellos mantienen cerca de 200 cursos).

La participación del profesorado en proyectos de innovación es razonable: 12 profesores han participado en 11 proyectos de innovación. Entre los proyectos de innovación cabe mencionar, a modo de ejemplo, los siguientes:

- De la idea al prototipo: Proceso integral de diseño y test de un dispositivo electrónico de monitorización del pulso cardiaco como trabajo final en la asignatura Técnicas Físicas II del Grado en Física
- Listas de reproducción de vídeos como apoyo al aprendizaje en asignaturas de Física y Óptica y Optometría
- Gamificación, team working y team building: una propuesta desde el Educational Data Mining (EDM).

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

La participación en los distintos ámbitos de investigación de la Universidad de Zaragoza es muy elevada y activa: participación en numerosos grupos de investigación de referencia, en varios de los institutos de investigación de la Universidad (ICMA, I3A, BIFI), etc. La mayor parte de los profesores e investigadores participan también en el programa de doctorado en Física cuyas líneas de investigación son: Biofísica y sistemas complejos, Materiales para aplicaciones en energía y dispositivos ópticos, Teoría y simulación de materiales, Materiales magnéticos, Nanociencia y nanotecnología, Tecnología óptica, Física teórica, Física nuclear y astropartículas y Diseño microelectrónico.

Esta actividad investigadora revierte en una mejor calidad de la enseñanza, en tanto que permite al profesorado adecuar sus enseñanzas y metodologías a la realidad de la actividad profesional de los físicos. Teniendo en cuenta el número de sexenios que figura en la tabla (238) y los profesores que por su categoría profesional pueden solicitar dicho reconocimiento (77) da una media de 3.1 sexenios/profesor con

posibilidad de tener sexenio.

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 e infraestructuras disponibles se consideran suficientes para impartir la docencia del grado en Física en la situación actual de número de estudiantes, aunque en ocasiones con dificultades, más aún, teniendo en cuenta el incremento en el número de alumnos que se está produciendo en algunos cursos. Estos recursos provienen en la mayoría de los casos de la anterior licenciatura de Física, ya que cuando se elaboró la memoria de verificación del Grado en Física se realizó asumiendo coste cero. No obstante, un equipamiento de laboratorio más amplio, así como una adecuada dotación presupuestaria para el mantenimiento y reparación de los equipos existentes, incidiría positivamente en las prácticas y permitiría una mejor y más fácil organización y coordinación de las mismas.

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

No existen prácticas externas curriculares en el Grado en Física.

4.3.— Prácticas externas extracurriculares

Este curso, probablemente debido a las dificultades creadas por la alerta sanitaria del COVID-19 y el confinamiento de los meses de primavera, se ha observado un descenso en el número de estudiantes que realizan prácticas externas sobre todo en empresas y centros de investigación ajenos a la Universidad de Zaragoza. Si se consideran prácticas del curso académico 2019-20 aquellas finalizadas entre el 16/09/2019 y el 13/09/2020, según los datos aportados por UNIVERSA, 9 estudiantes del grado han realizado un total de 11 prácticas extracurriculares: siete de ellas se han realizado en la propia Universidad de Zaragoza, dos de ellas en la empresa Aragón Photonics Labs S.L., una en el Hospital Clínico Universitario Lozano Blesa de Zaragoza y otra en la empresa DXD Applications & IT Solutions, S.L.

Algunos de ellos posteriormente solicitan el reconocimiento de créditos optativos hasta un máximo de 5 ECTS. En estos casos, la Comisión de Garantía de la Calidad del grado en Física, para evitar dobles reconocimientos, verifica que estas prácticas no solapen con las actividades correspondientes al Trabajo Fin de Grado y solo en ese caso considera la concesión del reconocimiento de créditos.

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: 2019/2020

Titulación: Graduado en Física

Datos a fecha: 17-01-2021

Centro	Estudiantes enviados	Estudiantes acogidos
Facultad de Ciencias	17	5

La oferta de programas de movilidad para los estudiantes del Grado en Física se considera adecuada. Como en años anteriores se observa un mayor número de alumnos enviados (17) que alumnos acogidos (5).

Este curso los 17 estudiantes de la Universidad de Zaragoza que han realizado estancias en otros centros

lo han hecho en el extranjero con el programa ERASMUS. La duración media de estas estancias ha sido de 8 meses. Los países en que se han realizado las estancias han sido: Italia (6), Alemania (3), Irlanda (3), Francia (2), Suecia (2) y Lituania (1).

Universidad	Nº est.
Carl Von Ossietzky-Universität Oldenburg (Alemania)	2
Universität Paderborn (Alemania)	1
Technological UniversityDublin-City (Irlanda, Eire)	3
Kaunas University Of Technology (Lituania)	1
University of Strassburg (Francia)	1
Université Paris-Saclay (Francia)	1
University Of Gothenburg (Suecia)	2
Università Degli Studi Di Firenze (Italia)	2
Università Degli Studi Di Roma 'La Sapienza' (Italia)	2
Università Degli Studi Di Torino (Italia)	2

Tabla resumen del número de estudiantes OUT en cada destino

La existencia de destinos con calendarios académicos distintos de los de la Universidad de Zaragoza genera algunos problemas de coordinación: estudiantes que, teniendo asignaturas pendientes de aprobar, tienen que incorporarse a su lugar de destino en el periodo de exámenes de septiembre (lo que les obliga a solicitar un cambio de fecha del examen o buscar alternativas para realizar el examen online desde su universidad de destino), o estudiantes de último curso que realizan el TFG en la Universidad de Zaragoza y realizan sus exámenes en la universidad de destino en julio lo que no les permite utilizar la convocatoria de julio para defender su TFG., etc.

Respecto a los 5 estudiantes acogidos han sido dos españoles con el programa SICUE y un británico, un mejicano y un italiano con programas internacionales. La duración media de sus estancias ha sido de 9 meses.

5.— Resultados de aprendizaje

5.1.— Distribución de calificaciones por asignatura

Distribución de calificaciones

Año académico: 2019/2020

Estudio: Graduado en Física

Centro: Facultad de Ciencias

Datos a fecha: 17-01-2021

Curso	Código	Asignatura	No pre	% Sus	% Apr	% Not	% Sob	% MH	% Otr	%						
0	81361	Iniciación a la Investigación en Física de Astropartículas y de	2	8,0	0	0,0	2	8,0	18	72,0	1	4,0	2	8,0	0	0,0

Curso	Código	Asignatura	Altas Energías													
			No pre	% Sus	% Apr	% Not	% Sob	% MH	% Otr	%	No	%	No	%		
1	26900	Fundamentos de física I	11	9,2	40	33,8	53	44,5	8	6,7	3	2,5	4	3,4	0	0,0
1	26901	Química	0	0,0	2	2,5	32	39,5	44	54,3	1	1,2	2	2,5	0	0,0
1	26902	Álgebra I	12	8,6	30	21,6	71	51,1	19	13,7	4	2,9	3	2,2	0	0,0
1	26903	Análisis matemático	0	0,0	12	14,3	43	51,2	25	29,8	0	0,0	4	4,8	0	0,0
1	26904	Informática	4	4,1	9	9,3	32	33,0	32	33,0	16	16,5	4	4,1	0	0,0
1	26905	Fundamentos de física II	15	14,2	21	19,8	48	45,3	17	16,0	1	0,9	4	3,8	0	0,0
1	26906	Laboratorio de física	1	1,2	0	0,0	27	31,4	50	58,1	4	4,7	4	4,7	0	0,0
1	26907	Álgebra II	10	9,3	11	10,2	64	59,3	17	15,7	2	1,9	4	3,7	0	0,0
1	26908	Cálculo diferencial	7	7,1	2	2,0	17	17,2	57	57,6	12	12,1	4	4,0	0	0,0
1	26909	Biología	0	0,0	2	6,5	14	45,2	15	48,4	0	0,0	0	0,0	0	0,0
1	26910	Geología	1	9,1	0	0,0	3	27,3	6	54,5	1	9,1	0	0,0	0	0,0
1	26958	Grafos y combinatoria	2	4,0	4	8,0	19	38,0	15	30,0	7	14,0	3	6,0	0	0,0
2	26911	Técnicas físicas I	2	2,5	26	32,1	25	30,9	24	29,6	2	2,5	2	2,5	0	0,0
2	26912	Mecánica clásica I	15	16,3	4	4,3	44	47,8	25	27,2	2	2,2	2	2,2	0	0,0
2	26913	Cálculo integral y geometría	12	14,8	2	2,5	27	33,3	28	34,6	9	11,1	3	3,7	0	0,0
2	26914	Ecuaciones diferenciales	7	9,9	6	8,5	31	43,7	18	25,4	5	7,0	4	5,6	0	0,0
2	26915	Electromagnetismo	5	6,2	11	13,6	40	49,4	18	22,2	4	4,9	3	3,7	0	0,0
2	26916	Mecánica clásica II	13	15,9	7	8,5	34	41,5	22	26,8	3	3,7	3	3,7	0	0,0
2	26917	Métodos matemáticos para la física	6	7,9	3	3,9	19	25,0	37	48,7	7	9,2	4	5,3	0	0,0
2	26918	Física computacional	18	20,5	20	22,7	28	31,8	15	17,0	3	3,4	4	4,5	0	0,0
2	26919	Ondas electromagnéticas	9	11,0	5	6,1	26	31,7	36	43,9	2	2,4	4	4,9	0	0,0
3	26920	Técnicas físicas II	0	0,0	1	1,4	16	23,2	49	71,0	0	0,0	3	4,3	0	0,0
3	26921	Física cuántica I	6	8,2	5	6,8	40	54,8	12	16,4	6	8,2	4	5,5	0	0,0
3	26922	Termodinámica	6	7,1	9	10,7	36	42,9	28	33,3	2	2,4	3	3,6	0	0,0
3	26923	Óptica	6	8,1	3	4,1	37	50,0	26	35,1	2	2,7	0	0,0	0	0,0
3	26924	Física cuántica II	8	8,5	3	3,2	26	27,7	33	35,1	17	18,1	7	7,4	0	0,0
3	26925	Física estadística	2	2,2	15	16,5	62	68,1	11	12,1	1	1,1	0	0,0	0	0,0
3	26932	Astronomía y astrofísica	0	0,0	0	0,0	6	31,6	6	31,6	5	26,3	2	10,5	0	0,0
3	26933	Caos y sistemas dinámicos no lineales	1	2,0	0	0,0	7	13,7	28	54,9	13	25,5	2	3,9	0	0,0
3	26934	Física de la atmósfera	1	4,5	0	0,0	1	4,5	8	36,4	11	50,0	1	4,5	0	0,0
3	26935	Física de fluidos	0	0,0	1	3,3	10	33,3	17	56,7	1	3,3	1	3,3	0	0,0
3	26937	Gravitación y cosmología	0	0,0	0	0,0	7	25,9	17	63,0	2	7,4	1	3,7	0	0,0
3	26938	Historia de la ciencia	0	0,0	0	0,0	0	0,0	11	73,3	3	20,0	1	6,7	0	0,0
3	26940	Láser y aplicaciones	1	5,3	0	0,0	1	5,3	14	73,7	3	15,8	0	0,0	0	0,0
3	26941	Micro y nano sistemas	0	0,0	0	0,0	1	3,6	17	60,7	9	32,1	1	3,6	0	0,0
3	26942	Microondas: propagación y antenas	0	0,0	1	9,1	5	45,5	5	45,5	0	0,0	0	0,0	0	0,0
3	26944	Aplicaciones de la difracción y de la interferometría	0	0,0	0	0,0	0	0,0	3	42,9	3	42,9	1	14,3	0	0,0
3	26945	Dispositivos y sistemas fotónicos	0	0,0	0	0,0	1	6,2	14	87,5	0	0,0	1	6,2	0	0,0

Curso	Código	Asignatura	No pre	0,0 %	0 % Sus	0,0 %	8 % Apr	50,0 %	6 % Not	37,5 % Sob	1 %	6,2 % MF	1 %	6,2 % Otr	0,0 %	
3	26947	Espectroscopia	0	0,0	0	0,0	7	38,9	7	38,9	3	16,7	1	5,6	0	0,0
3	26949	Física biológica	0	0,0	0	0,0	0	0,0	16	47,1	17	50,0	1	2,9	0	0,0
3	26950	Física de altas energías	3	11,1	0	0,0	9	33,3	10	37,0	4	14,8	1	3,7	0	0,0
3	26951	Física y tecnología nuclear	2	5,0	0	0,0	3	7,5	26	65,0	7	17,5	2	5,0	0	0,0
3	26953	Mecánica cuántica	3	10,7	0	0,0	7	25,0	15	53,6	3	10,7	0	0,0	0	0,0
3	26957	Sistemas digitales	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	5,0	18	90,0	1	5,0	0	0,0
4	26926	Estado sólido I	6	9,0	0	0,0	18	26,9	24	35,8	16	23,9	3	4,5	0	0,0
4	26927	Técnicas físicas III	1	1,5	1	1,5	5	7,7	40	61,5	16	24,6	2	3,1	0	0,0
4	26928	Electrónica física	4	5,8	3	4,3	29	42,0	20	29,0	9	13,0	4	5,8	0	0,0
4	26929	Física nuclear y partículas	6	8,1	4	5,4	38	51,4	14	18,9	9	12,2	3	4,1	0	0,0
4	26930	Estado sólido II	3	4,5	1	1,5	35	53,0	16	24,2	7	10,6	4	6,1	0	0,0
4	26931	Trabajo fin de Grado	4	6,2	0	0,0	1	1,5	15	23,1	25	38,5	20	30,8	0	0,0

Las primeras veinte asignaturas que aparecen en la tabla (“No informado”, “Reconocimiento de créditos” e “Iniciación a la Investigación en Física de Astropartículas y de Altas Energías”) no son asignaturas del grado. Es una errata de la tabla que se comunicó al Área de Calidad y Mejora de la Universidad la cual, a su vez, transmitió al Servicio de Informática y Comunicaciones de la Universidad (SICUZ) para tratar de corregirla. Las asignaturas del grado comienzan en la 26900 (“Fundamentos de Física I”).

La distribución de calificaciones por asignaturas del curso 2019-20 muestra unos resultados muy similares a los de cursos anteriores y acordes con lo esperado. El análisis de dicha distribución de calificaciones refleja las dificultades de los alumnos de nuevo ingreso en asignaturas básicas como “Fundamentos de física I”, “Fundamentos de física II”, y “Álgebra I” (en las que se obtienen habitualmente porcentajes de estudiantes suspendidos entre el 20 y el 30 %). Esto ocurre a pesar de que se les ofrece el curso cero en Física y en Matemáticas. Las causas pueden estar en la formación previa en materias nucleares del grado, en la discrepancia entre las expectativas y la realidad del curso y en la dificultad intrínseca de estas asignaturas. Son asignaturas de contenidos conceptualmente exigentes, pero imprescindibles para la formación posterior del estudiante: las competencias adquiridas en ellas son fundamentales para poder cursar adecuadamente los siguientes cursos. Es de reseñar que ninguna asignatura alcanza los elevadísimos porcentajes de suspensos (en torno al 40-45 %) que se obtuvieron en alguna de ellas hace cuatro o cinco cursos. En segundo curso las asignaturas con peores resultados académicos son Técnicas físicas I (32 % de suspensos) y Física computacional (23 % de suspensos) seguidas de las dos asignaturas de Mecánica clásica y el Cálculo integral y geometría (con porcentajes de suspensos en torno al 15 %). El resultado de Técnicas físicas I puede ser coyuntural por haberse visto influenciada por la situación alarma sanitaria y su adaptación al confinamiento. No obstante, aprovechando el seguimiento que se está haciendo de las asignaturas de Técnicas físicas I, II y III, se hará un análisis de la misma dado que ya había ocurrido un resultado similar en el curso 2017-18 con un 31 % de suspensos (aunque el curso 2018-19 había vuelto a sus valores habituales en torno al 10-15 %). Cuando se analizan las encuestas de satisfacción de los estudiantes tanto con la enseñanza como con la actividad docente de los profesores (véase apartado 6.2.1) puede verse que todas ellas están bien valoradas (un valor medio de 4 sobre 5) siendo los peores resultados los de Fundamentos de física II (3.37 en la enseñanza y 3.17 en la actividad docente). Los porcentajes de suspensos se reducen considerablemente en los dos últimos cursos. Entre las posibles causas podemos mencionar que los alumnos seleccionan más a qué asignaturas presentarse, se han adaptado a la dinámica de los estudios universitarios y tienen varias asignaturas optativas en las que están altamente motivados por tratarse de especializaciones seleccionadas por ellos.

En conclusión, no se considera que haya ningún resultado preocupante. No obstante, en los próximos cursos se hará un seguimiento de los resultados en aquellas asignaturas cuyos porcentajes de suspensos y no presentados han sido más elevados para asegurarse de que no hay una tendencia a empeorar.

5.2.– Análisis de los indicadores de resultados del título

Análisis de los indicadores del título

Año académico: 2019/2020

Titulación: Graduado en Física

Centro: Facultad de Ciencias

Datos a fecha: 17-01-2021

Curso	Cód As	Asignatura	Mat	Rec Equi Conv	Apro	Susp	No pre	Tasa éxito	Tasa rend
Cód As: Código Asignatura Mat: Matriculados Apro: Aprobados Susp: Suspendidos No Pre: No presentados Tasa Rend: Tasa Rendimiento									
1	26900	Fundamentos de física I	119	14	68	40	11	62.96	57.14
1	26901	Química	81	13	79	2	0	97.53	97.53
1	26902	Álgebra I	139	13	97	30	12	76.38	69.78
1	26903	Análisis matemático	84	13	72	12	0	85.71	85.71
1	26904	Informática	97	9	84	9	4	90.32	86.60
1	26905	Fundamentos de física II	106	12	70	21	15	76.92	66.04
1	26906	Laboratorio de física	86	8	85	0	1	100.00	98.84
1	26907	Álgebra II	108	4	87	11	10	88.78	80.56
1	26908	Cálculo diferencial	99	5	90	2	7	97.83	90.91
1	26909	Biología	31	5	29	2	0	93.55	93.55
1	26910	Geología	11	1	10	0	1	100.00	90.91
2	26911	Técnicas físicas I	81	1	53	26	2	67.09	65.43
2	26912	Mecánica clásica I	92	3	73	4	15	94.81	79.35
2	26913	Cálculo integral y geometría	81	2	67	2	12	97.10	82.72
2	26914	Ecuaciones diferenciales	71	5	58	6	7	90.63	81.69
2	26915	Electromagnetismo	81	2	65	11	5	85.53	80.25
2	26916	Mecánica clásica II	82	2	62	7	13	89.86	75.61
2	26917	Métodos matemáticos para la física	76	3	67	3	6	95.71	88.16
2	26918	Física computacional	88	1	50	20	18	71.43	56.82
2	26919	Ondas electromagnéticas	82	1	68	5	9	93.15	82.93
3	26920	Técnicas físicas II	69	0	68	1	0	100.00	100.00
3	26921	Física cuántica I	73	1	62	5	6	92.42	84.72
3	26922	Termodinámica	84	2	69	9	6	89.04	82.28
3	26923	Óptica	74	1	65	3	6	95.31	87.14
3	26924	Física cuántica II	94	1	83	3	8	96.43	89.01
3	26925	Física estadística	91	2	74	15	2	83.13	81.18
4	26926	Estado sólido I	67	1	61	0	6	100.00	90.91
4	26927	Técnicas físicas III	65	0	63	1	1	100.00	100.00
4	26928	Electrónica física	69	1	62	3	4	96.30	94.55

Curso	Cód As	Asignatura	Mat	Rec Equi Conv	Apro	Susp	No pre	Tasa éxito	Tasa rend
4	26929	Física nuclear y partículas	74	0	64	4	6	94.83	90.16
4	26930	Estado sólido II	66	1	62	1	3	100.00	98.21
4	26931	Trabajo fin de Grado	65	0	61	0	4	100.00	93.75
	26932	Astronomía y astrofísica	19	0	19	0	0	100.00	100.00
	26933	Caos y sistemas dinámicos no lineales	51	0	50	0	1	100.00	98.04
	26934	Física de la atmósfera	22	0	21	0	1	100.00	100.00
	26935	Física de fluidos	30	1	29	1	0	100.00	100.00
	26937	Gravitación y cosmología	27	0	27	0	0	100.00	100.00
	26938	Historia de la ciencia	15	0	15	0	0	100.00	100.00
	26940	Láser y aplicaciones	19	0	18	0	1	100.00	100.00
	26941	Micro y nano sistemas	28	0	28	0	0	100.00	100.00
	26942	Microondas: propagación y antenas	11	0	10	1	0	90.91	90.91
	26944	Aplicaciones de la difracción y de la interferometría	7	0	7	0	0	100.00	100.00
	26945	Dispositivos y sistemas fotónicos	16	0	16	0	0	100.00	100.00
	26946	Dosimetría y radioprotección	16	0	16	0	0	100.00	100.00
	26947	Espectroscopia	18	0	18	0	0	100.00	100.00
	26949	Física biológica	34	0	34	0	0	100.00	100.00
	26950	Física de altas energías	27	0	24	0	3	100.00	95.45
	26951	Física y tecnología nuclear	40	0	38	0	2	100.00	100.00
	26953	Mecánica cuántica	28	0	25	0	3	100.00	100.00
	26957	Sistemas digitales	20	0	20	0	0	100.00	100.00
1	26958	Grafos y combinatoria	50	1	44	4	2	91.67	88.00

Los indicadores mostrados en la tabla están en consonancia con la distribución de calificaciones. Los peores resultados se obtienen en “Fundamentos de física I” con un 63 % de tasa de éxito y un 57 % de tasa de rendimiento que son prácticamente idénticos a los de curso pasado (64 % y 56 %), “Técnicas de físicas I” con un 67 % de tasa de éxito y un 65 % de tasa de rendimiento que empeora notablemente los resultados del curso pasado (88 % y 85 %), “Física computacional” con un 71 % de tasa de éxito y un 57 % de tasa de rendimiento que también empeora los resultados respecto a los del curso pasado (86 % y 68 %), “Fundamentos de física II” con un 77 % de tasa de éxito y un 66 % de tasa de rendimiento que son prácticamente idénticos a los de curso pasado (78 % y 63 %) y en “Álgebra I” con un 76 % de tasa de éxito y un 70 % de tasa de rendimiento que mejoran notablemente los malos resultados del curso pasado (52 % y 35 %); esta mejoría, que ha coincidido con un cambio en el profesor que imparte la asignatura, está en línea con los resultados obtenidos en el resto de asignaturas del grado. En el apartado anterior hemos mencionado las posibles justificaciones de estos resultados. El resto de las asignaturas presentan una tasa de éxito superior al 85 % y una tasa de rendimiento superior al 75 %. Puede verse cómo ambos valores van aumentando en los cursos superiores.

La Facultad de Ciencias ha realizado un estudio de la evolución en el número de compensaciones curriculares en nuestras titulaciones de grado desde su implantación (véase tabla). De su análisis no se desprende ninguna anomalía que requiera acciones de mejora específicas. Las compensaciones han sido 6 el curso 2015-16, 10 el curso 2016-17, 4 el curso 2017-18, 7 el curso 2018-19 y 8 en el curso 2019-20.

Las asignaturas en que más compensaciones se han producido son, como era de esperar, asignaturas obligatorias de 4º curso (“Electrónica física”, “Física nuclear y de partículas” y “Estado sólido I”) y una obligatoria de 3º (“Física estadística”).

CÓDIGO	ASIGNATURA	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19	19-20
26912	Mecánica clásica I				1			
26918	Física computacional			1				
26922	Termodinámica							1
26923	Óptica					1		
26924	Física cuántica II						1	
26925	Física estadística			1	2		2	1
26926	Estado sólido I			1	1			1
26928	Electrónica física			3	3	2	4	4
26929	Física nuclear y part.				3	1		
26930	Estado sólido II							1
TOTAL		0	0	6	10	4	7	8

Tabla resumen de compensaciones curriculares

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

Como puede verse en las guías docentes de las asignaturas (y en las adendas de las mismas aprobadas en mayo para adaptarse a la situación de confinamiento vivida durante el segundo semestre), muchas de ellas utilizan una evaluación continuada en la que el alumnado participa de forma activa en el proceso de aprendizaje (prácticas de laboratorio, informes, tareas, resolución de problemas, trabajos monográficos, etc.).

Asimismo, alguno de los proyectos de innovación en que han participado los profesores de la titulación inciden en el fomento de la participación de los estudiantes. Cabe mencionar: “Liga de campeones *Kahoot*, una estrategia de gamificación para la optimización del proceso de enseñanza-aprendizaje” y “Gamificación, *team working* y *team building*: una propuesta desde el *Educational Data Mining (EDM)*”.

Especial mención merece el maratón de Física denominado “*Physics Around the Clock*” que por tercer año consecutivo han organizado los estudiantes del grado de física, con la colaboración de profesorado de la titulación. Durante un fin de semana de febrero los estudiantes distribuidos en equipos disponen de unas 28 horas para resolver un problema de alto nivel (a elegir entre dos o tres propuestas) y luego presentar por escrito y oralmente la solución encontrada. La participación en esta actividad supone el reconocimiento de 1 crédito ECTS.

6.— Satisfacción y rendimiento

6.1.— Tasas globales del título

6.1.1.— Tasas de éxito/rendimiento/eficiencia

Tasas de éxito/rendimiento/eficiencia

Titulación: Graduado en Física

Centro: Facultad de Ciencias

Datos a fecha: 17-01-2021

Curso	Éxito	Rendimiento	Eficiencia
2013-2014	82.84	64.63	98.29
2014-2015	79.52	66.97	92.56
2015-2016	83.17	72.55	88.75
2016-2017	84.50	75.26	87.31
2017-2018	85.04	74.91	90.19
2018-2019	88.91	79.58	91.02
2019-2020	90.52	84.46	85.65

Los valores obtenidos para las tasas de éxito y rendimiento, 90 % y 85 % respectivamente, se consideran razonables. Se observa que ambos valores han ido subiendo a lo largo de los años. Este curso 2019-20 se observa también que la diferencia entre ambos (habitualmente mayor de 10 %) se ha reducido al 5 %, lo que refleja que ha habido un menor porcentaje de estudiantes no presentados a los exámenes, aunque no podemos afirmar si está directamente relacionado con la implantación de la modalidad de examen online, con el aumento progresivo de la nota de acceso al grado o con otras causas. La tasa de eficiencia está en el 86 %, un valor acorde con la estimación hecha en la memoria de verificación en la que se preveía una tasa de eficiencia del 85 %.

6.1.2.— Tasas de abandono/graduación

Tasas de abandono/graduación

Titulación: Graduado en Física

Centro: Facultad de Ciencias

Datos a fecha: 17-01-2021

Curso de la cohorte de nuevo ingreso (*)	Abandono	Graduación
2013-2014	57.53	31.51
2014-2015	33.77	36.36
2015-2016	32.91	50.63
2016-2017	19.48	33.77

(*) 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.

Los valores previstos en la memoria de verificación para la tasa de abandono y de graduación son un 45 % y un 25 %, respectivamente. Aunque estos valores sufren variaciones de un curso a otro de difícil interpretación, puede observarse que este último curso ambas han descendido apreciablemente: la tasa de abandono del 33 % al 19 % (valor claramente inferior al previsto en la memoria de verificación) y la tasa de graduación del 48 % al 34 % (valor superior al previsto en la memoria de verificación).

En los datos disponibles en DATUZ se observa que más de la mitad de los estudiantes que abandonan interrumpen sus estudios el primer año y que la duración media de los estudiantes graduados está actualmente en 4.95 años. Los valores obtenidos de todos estos parámetros son razonables y de acuerdo a lo previsto. El número de estudiantes graduados ha ido aumentando progresivamente desde los 20 de la primera promoción (curso 2013-14) hasta los 57 de este último curso.

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

Las distintas encuestas de satisfacción de los estudiantes dan los siguientes resultados:

- Una media de 4.21/5.00 (tasa de respuesta del 64 %) en la valoración de la actividad docente de las distintas asignaturas del grado. El resultado es similar al del curso anterior (4.06) y está un 0.5 % por debajo de la media de las titulaciones de la Universidad de Zaragoza. Los estudiantes del programa conjunto FisMat dan una valoración de 4.37/5.00
- Una media de 3.88/5.00 (tasa de respuesta del 35 %) en la valoración de las enseñanzas. El resultado es similar al del curso anterior (3.84) y está un 1.5 % por debajo de la media de las titulaciones de la Universidad de Zaragoza. Los estudiantes del programa conjunto FisMat dan una valoración de 4.27/5.00
- Una media de 3.30/5.00 (tasa de respuesta del 17 %) en la valoración de la satisfacción global de los estudiantes con la titulación: Este resultado también es similar al del curso anterior (3.25). La Comisión considera fundamental encontrar algún mecanismo que garantice una mayor participación de los estudiantes que acaban la titulación. Todavía no hay encuesta del programa conjunto FisMat.

La valoración global de la titulación y de la mayoría de las asignaturas (tanto la valoración de la enseñanza como la de la actividad docente) es satisfactoria. La Comisión considera fundamental encontrar algún mecanismo que garantice una mayor participación de los estudiantes que acaban la titulación.

No obstante, conviene resaltar que hay dos asignaturas cuya valoración global de la enseñanza está ligeramente por debajo de 3.00/5.00 (“Física estadística” y “Gravitación y cosmología”, ambas son del segundo semestre y han obtenido un 2.96) y otras seis asignaturas (“Fundamentos de física II”, “Cálculo diferencial”, “Métodos matemáticos de la física”, “Ondas electromagnéticas”, “Técnicas físicas III” y “Física de la atmósfera”, de las que cuatro son del segundo semestre) en las que hay algún bloque valorado por debajo de esa puntuación. Los bloques peor valorados en estas asignaturas son casi siempre el bloque C (proceso de enseñanza/aprendizaje) y el bloque D (satisfacción global).

Respecto a la valoración de la actividad docente no hay ninguna asignatura cuya valoración global esté por debajo de 3.00/5.00 pero hay seis asignaturas (“Fundamentos de física II”, “Ecuaciones diferenciales”, “Métodos matemáticos de la física”, “Ondas electromagnéticas”, “Física estadística” y “Física de la atmósfera”, de las que cuatro son del segundo semestre) en las que hay algún bloque valorado por debajo de esa puntuación. Los bloques peor valorados en estas asignaturas son casi siempre el bloque D (desarrollo de la actividad docente del profesor) y el bloque E (opinión global).

A la vista de los bloques peor valorados en ambos tipos de encuestas, de los comentarios y sugerencias para la mejora y del hecho de que 7 de las 9 asignaturas son del segundo semestre parece que buena parte de estas valoraciones por debajo de 3.00/5.00 están relacionadas con la suspensión de las clases presenciales debida al confinamiento iniciado en marzo de 2020. La queja que más veces se repite tiene que ver con una inadecuada adaptación de la metodología docente a la docencia online desde casa, fundamentalmente a las asignaturas que dejaron de impartir clases: profesores cuya docencia se basó en subir apuntes al curso Moodle del ADD, en recomendar la lectura de capítulos de libros y en la visualización de videos en Internet. También ha habido descontento en alguna asignatura con la adaptación de la planificación temporal del programa y fechas evaluación continua. Otro aspecto problemático, que probablemente también se habrá dado en la mayoría de las titulaciones de la Universidad, ha sido la evaluación final de junio puesto que las adendas a las guías docentes se aprobaron en el mes de mayo y hasta entonces los estudiantes no tuvieron claro cómo iban a ser evaluados en algunas asignaturas.

Cabe mencionar que las asignaturas de “Técnicas físicas I, II y III”, de carácter multidepartamental, que habitualmente obtienen una valoración por debajo de la media de las asignaturas del grado, este curso han mejorado tanto en la evaluación de la enseñanza como en la evaluación de la actividad docente una media de 4 décimas. No obstante, se considera importante hacer un seguimiento de las mismas y recabar de los estudiantes su opinión sobre las mismas.

Otras observaciones que aparecen en las encuestas en menor medida son la insuficiente coordinación entre profesores en alguna asignatura interdepartamental, la insatisfacción con la labor de algún profesor en concreto de la titulación y una escasa orientación profesional y laboral.

Algunas de estas observaciones deben de servir como retroalimentación a los profesores mientras que otras, como las relacionadas con la coordinación entre profesores, se traducirán, como en años anteriores, en reuniones del coordinador con los profesores implicados o con los departamentos responsables de las mismas para que traten de mejorar esos aspectos puntuales. La Comisión considera que sería conveniente introducir cambios en las encuestas como sustituir o modificar algunas preguntas o modificar el mecanismo para que los estudiantes pudiesen cumplimentarlas en un menor tiempo (y así se aumentaría la participación de los mismos). Asimismo, se comenta que sería conveniente tratar de eliminar la desconfianza de los estudiantes sobre el anonimato de las encuestas informáticas. También sería conveniente que la Universidad ofreciese más medios tecnológicos a los profesores y, en particular, una mayor oferta de formación en nuevas tecnologías aplicadas a la docencia online.

En previsión de que el inicio del curso 2020-21 se iba a hacer en condiciones todavía de alerta sanitaria, en junio de 2020 se realizó a través de Moodle una encuesta específica a los estudiantes del grado en Física sobre las distintas formas de clases no presenciales. La encuesta se realizó del 25 de junio al 2 de julio de 2020 y contestaron un total de 80 estudiantes. Constaba de siete preguntas, seis de las cuales se podían valorar de 1 a 5: 1 (muy en contra), 2 (más bien en contra), 3 (ni a favor ni en contra), 4 (más bien a favor) y 5 (muy a favor). Los resultados obtenidos en estas preguntas fueron:

- El profesor escribe en la pizarra (retransmisión en directo o grabada en vídeo): 3.65
- El profesor escribe en papel o tableta (en directo o grabado): 3.89
- El profesor explica sobre una presentación hecha expresamente para dar la clase (en directo o grabado): 2.85
- El profesor va explicando sobre los apuntes de la asignatura (en directo o grabado): 3.01
- El profesor indica cada día qué parte de los apuntes hay que estudiar y resume brevemente los aspectos más destacados (en directo o grabado): 2.64
- El profesor indica en Moodle qué parte de los apuntes hay que estudiar cada semana: 2.62

Una séptima pregunta era si se preferían las retransmisiones en directo o grabadas en vídeo: el 42 % prefieren la retransmisión en directo y el 58 % la grabación en vídeo. También se dejó un apartado para propuestas y comentarios. Un informe con los resultados obtenidos se presentó a la CGC en su reunión del 20 de julio. Los resultados vienen a confirmar la preferencia de los estudiantes por las clases en las que el material escrito se complementa con el material visual (vídeos, grabaciones de voz, etc.) y en particular las clases por videoconferencia.

La implantación del programa conjunto FisMat, cuyos estudiantes estudian simultáneamente asignaturas de los dos grados, ha obligado a elaborar unos horarios que les permitan asistir a clases teóricas y prácticas y a exámenes. Esto ha originado, entre otros problemas, la existencia de huecos entre clases en 3º y 4º (en función de las asignaturas optativas seleccionadas) y el solapamiento entre asignaturas obligatorias de 4º y optativas de 3º. No obstante, en coordinación con el grado en Matemáticas (necesaria desde la implantación del programa conjunto FisMat), se siguen introduciendo pequeños cambios en los horarios que evitan algunos solapamientos de los que se habían quejado los estudiantes y reagrupan las asignaturas obligatorias para reducir en la medida de lo posible los huecos en los horarios.

En el segundo semestre se organiza una charla sobre la oferta de asignaturas optativas dirigida a los estudiantes de 2º curso. En esta charla participan profesores de las distintas áreas de conocimiento implicadas. Asimismo, en el segundo semestre el coordinador del grado tiene una reunión con los

estudiantes de 3º para informarles sobre el TFG y animarles a que se pongan en contacto con profesores con antelación suficiente para que puedan hacer propuestas de TFG de su interés. Este curso ambas reuniones fueron por videoconferencia de Google Meet.

Desgraciadamente, debido al confinamiento, este año no se pudo hacer la Jornada de Salidas Profesionales en Física que organiza la Facultad de Ciencias ni muchas de las presentaciones de empresas que ofrecen salidas profesionales y formativas a físicos, o talleres sobre CV y presentación a una oferta de empleo. Son actividades que se espera poder retomar durante el curso 2020-21.

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

El grado de satisfacción del Personal Docente e Investigador da una media de 4.11/5.00 (tasa de respuesta del 17 %). El resultado es similar, ligeramente superior al curso anterior (3.82) y un 3.3 % por encima de la media de las titulaciones de la Universidad de Zaragoza. En el programa conjunto FisMat la valoración coincide: una media de 4.11 con una tasa de respuesta del 9 %.

El profesorado se muestra satisfecho con la labor docente que realiza en el grado y se aprecia sintonía en general con la planificación y las condiciones de la misma. No se observan quejas relevantes ni ninguna pregunta cuya valoración se desvíe notablemente de la media (todas están valoradas por encima del 3.5).

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

La encuesta de satisfacción del Personal de Administración y Servicios de la Facultad de Ciencias muestra un grado de satisfacción similar a cursos anteriores: una media de 3.73/5.00 (3.56, 3.63 y 3.89 en los tres cursos anteriores). No obstante, la puntuación obtenida, aunque en principio es un valor razonable, es poco significativa porque la tasa de respuesta ha sido únicamente del 4 % (4 respuestas).

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

La encuesta sobre inserción laboral de los egresados el curso 2017-18 fue contestada por el 30 % de los egresados de los que el 90 % eran hombres y el 10 % mujeres. Los principales resultados que se observan son:

Respecto a su satisfacción con los estudios realizados

- La razón mayoritaria por la que eligieron la Universidad de Zaragoza para cursar sus estudios fue la situación geográfica
- Su grado de satisfacción con la titulación es aceptable siendo los aspectos que han generado un mayor porcentaje de insatisfechos los contenidos prácticos recibidos, la gestión administrativa y las instalaciones y equipos disponibles
- Los dos estudiantes que realizaron una estancia Erasmus no consideran que les ha ayudado a encontrar trabajo
- A la vista de su situación laboral, el 50 % volverían a cursar la misma titulación en la Universidad de Zaragoza, un 20 % la misma titulación en otra universidad y un 30 % otra titulación.

Respecto a su situación laboral y puesto de trabajo

- Un 60 % trabajan, un 10 % siguen estudiando y un 20 % buscan su primer empleo
- Los que trabajan lo hacen en puestos de mando (con personas a su cargo) o en puestos técnicos, casi siempre acordes con su titulación y en empresas privadas en España o en Universidades
- Sus puestos están en Zaragoza (50 %), resto de España (37 %) y resto de la Unión Europea (13 %).
- Los contratos suelen ser indefinidos o en prácticas
- Las principales vías de acceso a su primer empleo han sido el envío espontáneo del CV y los portales de empleo en Internet
- Entre los aspectos que consideran que han sido más importantes para obtener el empleo destaca la titulación, seguida del expediente, la experiencia laboral, las habilidades personales y la entrevista de selección
- Para todos ellos el nivel de estudios era un requisito necesario para el trabajo pero han tenido que desarrollar nuevos conocimientos y habilidades

Respecto a su formación posterior

- Un 90 % han cursado un máster universitario oficial, un 20 % han realizado cursos de especialización y un 30 % están haciendo el doctorado
- Todos ellos consideran fundamental la formación continua para su desarrollo profesional

En conclusión, los resultados de la encuesta parecen razonables. Quizás llama algo la atención que solo el 10 % de los egresados que han respondido sean mujeres (cuando en el grado son el 30 % de los estudiantes) y la poca importancia que parecen haber tenido en la obtención del trabajo las estancias Erasmus y los conocimientos de idiomas. No obstante, hay que tener en cuenta la escasa significación estadística de esta encuesta (solo han respondido 10 egresados) que será mucho más indicativa cuando se junte con la de las siguientes promociones. La Comisión considera fundamental encontrar algún mecanismo que garantice una amplia participación de los egresados y que sería muy interesante tener la opinión de los mismos cuando ya tienen una mayor experiencia laboral (de al menos, tres o cuatro años).

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

Acciones de mejora de carácter académico:

- Hacer un seguimiento de la carga docente práctica del grado y en particular de las asignaturas “Técnicas físicas I, II y III” de carácter multidepartamental
- Analizar la oferta de asignaturas optativas del grado
- Continuar el seguimiento de los criterios de evaluación de las guías docentes de las asignaturas y, si se considera conveniente, modificarlos dentro de los parámetros establecidos en la memoria de verificación
- Adaptación de los créditos del TFG al Reglamento de los trabajos fin de grado y fin de máster en la Universidad de Zaragoza
- Sondear a los departamentos sobre la posibilidad de ofertar un grupo de docencia en inglés en alguna asignatura (probablemente alguna optativa u obligatoria de los últimos cursos).

Acciones de mejora de carácter organizativo:

- Continuar con la coordinación de las actividades en que se requiere la participación docente conjunta de varios profesores
- Continuar la coordinación entre profesores de asignaturas con actividades prácticas en el mismo semestre o que imparten o utilizan contenidos similares
- Hacer un seguimiento de la ocupación de laboratorios en las prácticas de 3º y 4º. El incremento del número de estudiantes matriculados en estos dos últimos cursos puede producirse dificultades en la organización de los horarios de prácticas o hacer necesario un desdoblamiento de algún curso.
- Hacer un seguimiento de los horarios por si hiciese falta o fuese posible introducir algún pequeño cambio que mejorase los horarios del grado en Física y del programa conjunto FisMat.

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

Desde el curso 2017-18, los estudiantes del grado de física, con la colaboración de profesorado de la titulación, organizan un fin de semana de febrero (desde el sábado por la mañana hasta el domingo por la tarde) un maratón de Física denominado “*Physics Around the Clock*” en el que los estudiantes distribuidos en equipos disponen de unas 28 horas para resolver un problema de alto nivel (elegido de una propuesta de dos o tres problemas) y luego presentar por escrito y oralmente la solución encontrada. Esta actividad,

ha sido un éxito en las tres ediciones celebradas y cuenta con diversos patrocinios que se han buscado los propios estudiantes. Desde su segunda edición se amplió a estudiantes de otras universidades españolas. La participación en el maratón tiene un reconocimiento de 1 crédito ECTS.

Como se ha visto en la sección 3.2, el empleo de la plataforma digital ADD (Anillo Digital Docente) y la participación en proyectos de innovación están muy extendidos entre los profesores que imparten docencia en el Grado en Física.

Desde hace varios años, profesores del grado, coincidiendo con la celebración de Halloween, se unen a la celebración en todo el mundo del Día de la Materia Oscura con talleres, una yincana y proyecciones destinados a niños y mayores. Estudiantes del grado colaboran en la organización de estas actividades.

Los distintos departamentos implicados en la docencia del grado también organizan actividades a las que pueden asistir estudiantes, fundamentalmente de los últimos cursos del grado. Entre ellas podemos mencionar el ciclo de Seminarios del depto. de Física teórica, los coloquios de los “Martes cuánticos”, el ciclo de conferencias del depto. de Física de la materia condensada, etc.

Como actividades complementarias para los estudiantes del grado también se han organizado entre otros los cursos “El zoo de las partículas: de la relatividad a la teoría de campos clásica y cuántica” (de 2 ECTS), “Iniciación a la investigación en física de astropartículas y altas energías” (que se ha ampliado respecto a cursos anteriores por lo que su reconocimiento ha pasado de 0.5 a 1 ECTS) e “Introducción a la astronomía” (de 2 ECTS)

Asimismo, a través del programa Expertia Docente/Emprendedor este curso se ha gestionado la participación de 5 profesionales externos en la docencia del grado.

La Facultad de Ciencias organiza bienalmente una Jornada de Salidas Profesionales en Física en la que profesionales de distintos ámbitos laborales (Agencia Estatal de Meteorología, hospitales, bancos, fábricas, empresas, Colegio Oficial de Físicos, etc.) hablan con los estudiantes de los perfiles profesionales de un físico a partir de su experiencia laboral. La jornada debía celebrarse en el segundo semestre del curso 2019-20 y, aunque se inició su preparación, finalmente fue suspendida por causa de la situación de alarma sanitaria. La Facultad de Ciencias también organiza presentaciones de empresas que ofrecen salidas profesionales y formativas a físicos y organiza talleres sobre CV y presentación a una oferta de empleo. Estas actividades se realizaron con normalidad hasta marzo de 2020.

La Facultad de Ciencias también organiza para los estudiantes de 1º una Jornada de Acogida el primer día de curso para explicarles el funcionamiento del grado (horarios, exámenes, mentores, tutores, prácticas externas, quejas y reclamaciones, delegación de alumnos, etc.) y unos Cursos Cero la semana anterior al inicio del curso.

Desde la Facultad de Ciencias también se organizan Jornadas de Puertas Abiertas, Semana de inmersión en Ciencias y Jornadas de jóvenes investigadores en Química y Física que sirven para dar a conocer la Facultad, los grados que imparte y la investigación que se realiza en el centro. Aunque este curso no pudo realizarse, es una actividad que se retomará cuando la situación sanitaria lo permita.

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

7.3.1.— Valoración de cada recomendación

7.3.2.— Actuaciones realizadas o en marcha

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

Acciones de mejora de carácter académico y organizativo que NO supongan modificación del plan de estudios o de la Memoria de Verificación:

- Seguimiento de la carga docente práctica del grado: estudio **ejecutado**
- Revisión de la oferta de optatividad del grado: **ejecutado**
- Seguimiento de los criterios de evaluación de las asignaturas: tarea continua en **ejecución**

- Coordinación de actividades docentes en y entre asignaturas: tarea continua **en ejecución**
- Seguimiento de los resultados de la asignatura “Álgebra I”: **ejecutado**
- Seguimiento de la organización de las prácticas de 3º y 4º: **ejecutado**
- Seguimiento de las asignaturas de Técnicas físicas I, II y III: **en ejecución** (se finalizará en el curso 2020-21)

Acciones de mejora que supongan una modificación del diseño del título y de su Memoria de Verificación

No hay ninguna

8.— Reclamaciones, quejas, incidencias

9.— Fuentes de información

Para la realización de este informe la Comisión de Evaluación de la Calidad ha contado con las siguientes fuentes de información:

- Guías docentes de las asignaturas en impartición (recogidas en la web de Titulaciones de la Universidad de Zaragoza)
- Información de distribución de calificaciones por asignatura, adjunta a la plantilla del informe
- Información de tasas de éxito y rendimiento por asignatura, adjunta a la plantilla del informe
- Información de indicadores globales de la titulación (tasas de éxito, rendimiento, eficiencia, abandono y graduación), adjunta a la plantilla del informe
- Información de plazas de nuevo ingreso ofertadas, adjunta a la plantilla del informe
- Información de la nota media de acceso y nota de corte, adjunta a la plantilla del informe
- Información de los estudios previos de los alumnos de nuevo ingreso, adjunta a la plantilla del informe
- Información sobre la estructura del profesorado, adjunta a la plantilla del informe
- Plan anual de Innovación y Mejora del curso académico 2018/2019 (información recogida en la web de Titulaciones de la Universidad de Zaragoza)
- Información de las encuestas de asignaturas y titulación del curso 2019/2020
- Información de la encuesta de inserción laboral de egresados del curso 2017/2018
- Encuesta a los estudiantes sobre las distintas formas de clases no presenciales
- Información con relación a Programas de Movilidad
- Información recibida de UNIVERSA con relación a Prácticas Externas

10.— Datos de la aprobación

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

17 de diciembre de 2020

10.2.— Aprobación del informe

Votos a favor: 6

Votos en contra: 0

Abstenciones: 0

Asistentes: Eduardo García Abancéns (presidente), Theopisti Dafni (profesora), Nicolás Jesús Medrano Marqués (profesor), Juan Guerrero Marcos (estudiante), Guillermo Utrilla Araoz (estudiante) y José Fernando Blanco Lorente (experto externo del rector).

TITULACIÓN: Graduado en Física (447)

AÑO: 2019-20

SEMESTRE: Global

Centro: Facultad de Ciencias

Nº alumnos	Nº respuestas	Tasa respuesta	Media
2900	1008	34.76%	3.88

Asignatura	Nº alumnos	Nº respuestas	Tasa respuestas	Media				Asig	Desviación %
				A	B	C	D		
Fundamentos de física I (26900)	120	53	44.17	4.24	4.3	3.91	4.17	4.14	6.7%
Química (26901)	82	48	58.54	4.03	4.12	3.9	3.54	3.98	2.58%
Álgebra I (26902)	139	66	47.48	3.76	3.93	3.23	3.32	3.6	-7.22%
Análisis matemático (26903)	84	40	47.62	4.38	4.43	4.06	4.33	4.28	10.31%
Informática (26904)	97	40	41.24	4.13	4.36	4.08	4.08	4.19	7.99%
Fundamentos de física II (26905)	107	46	42.99	3.82	3.7	2.86	2.87	3.37	-13.14%
Laboratorio de física (26906)	86	21	24.42	4.0	3.68	3.65	3.5	3.73	-3.87%
Álgebra II (26907)	108	33	30.56	4.55	4.58	4.14	4.19	4.39	13.14%
Cálculo diferencial (26908)	99	26	26.26	3.6	3.4	2.96	2.69	3.23	-16.75%
Biología (26909)	31	10	32.26	4.55	4.55	4.48	4.5	4.52	16.49%
Geología (26910)	11	3	27.27	4.0	4.17	3.8	4.0	3.99	2.84%
Técnicas físicas I (26911)	81	26	32.1	3.69	3.75	3.16	2.69	3.45	-11.08%
Mecánica clásica I (26912)	92	18	19.57	4.45	4.52	4.27	4.56	4.42	13.92%
Cálculo integral y geometría (26913)	82	17	20.73	3.86	3.58	3.23	3.65	3.52	-9.28%
Ecuaciones diferenciales (26914)	72	22	30.56	4.22	4.14	3.24	3.05	3.76	-3.09%
Electromagnetismo (26915)	82	36	43.9	4.65	4.49	4.46	4.58	4.52	16.49%
Mecánica clásica II (26916)	82	28	34.15	4.34	4.37	4.18	4.25	4.29	10.57%
Métodos matemáticos para la física (26917)	76	30	39.47	3.45	3.17	3.04	2.61	3.15	-18.81%
Física computacional (26918)	89	28	31.46	4.26	4.28	3.98	4.0	4.15	6.96%
Ondas electromagnéticas (26919)	84	31	36.9	3.52	3.41	2.8	2.4	3.14	-19.07%
Técnicas físicas II (26920)	65	17	26.15	3.39	3.45	3.64	3.35	3.5	-9.79%
Física cuántica I (26921)	75	24	32.0	4.4	4.18	3.73	3.54	4.02	3.61%

TITULACIÓN: Graduado en Física (447)

AÑO: 2019-20

SEMESTRE: Global

Centro: Facultad de Ciencias

Nº alumnos

Nº respuestas

Tasa respuesta

Media

2900

1008

34.76%

3.88

Asignatura	Nº alumnos	Nº respuestas	Tasa respuestas	Media				Asig	Desviación %
				A	B	C	D		
Termodinámica (26922)	79	9	11.39	4.5	4.47	4.29	3.89	4.37	12.63%
Óptica (26923)	71	9	12.68	4.04	4.23	3.99	3.44	4.05	4.38%
Física cuántica II (26924)	94	37	39.36	4.29	4.11	3.8	3.92	4.02	3.61%
Física estadística (26925)	85	32	37.65	3.46	3.25	2.44	2.56	2.96	-23.71%
Estado sólido I (26926)	57	38	66.67	4.21	4.16	3.96	4.03	4.09	5.41%
Técnicas físicas III (26927)	51	12	23.53	3.39	2.92	3.58	3.0	3.26	-15.98%
Electrónica física (26928)	55	8	14.55	3.75	4.25	3.35	3.38	3.76	-3.09%
Física nuclear y partículas (26929)	63	14	22.22	4.45	4.33	4.17	4.5	4.31	11.08%
Estado sólido II (26930)	56	33	58.93	3.95	3.82	3.56	3.33	3.72	-4.12%
Astronomía y astrofísica (26932)	20	6	30.0	4.83	4.97	4.6	4.33	4.76	22.68%
Caos y sistemas dinámicos no lineales (26933)	52	25	48.08	4.17	3.87	4.24	4.0	4.08	5.15%
Física de la atmósfera (26934)	21	5	23.81	3.53	3.44	3.04	2.0	3.21	-17.27%
Física de fluidos (26935)	26	8	30.77	3.87	3.91	3.88	3.5	3.86	-0.52%
Gravitación y cosmología (26937)	26	10	38.46	3.23	2.92	2.92	2.6	2.96	-23.71%
Historia de la ciencia (26938)	15	5	33.33	4.6	4.88	4.16	4.6	4.54	17.01%
Láser y aplicaciones (26940)	14	3	21.43	4.33	4.53	4.27	4.0	4.36	12.37%
Micro y nano sistemas (26941)	26	7	26.92	4.52	4.83	4.26	4.29	4.52	16.49%
Microondas: propagación y antenas (26942)	11	3	27.27	4.55	4.47	4.07	4.0	4.31	11.08%
Aplicaciones de la difracción y de la interferometría (26944)	7	4	57.14	4.58	4.9	4.37	4.75	4.63	19.33%
Dispositivos y sistemas fotónicos (26945)	15	5	33.33	4.27	3.9	3.8	3.6	3.92	1.03%
Dosimetría y radioprotección (26946)	14	1	7.14	4.33	3.8	3.8	4.0	3.93	1.29%
Espectroscopia (26947)	17	7	41.18	3.95	4.11	3.91	4.0	4.0	3.09%
Física biológica (26949)	32	14	43.75	3.96	3.95	4.11	3.71	3.99	2.84%
Física de altas energías (26950)	23	12	52.17	4.04	4.17	3.85	3.67	3.99	2.84%

TITULACIÓN: Graduado en Física (447)

AÑO: 2019-20

SEMESTRE: Global

Centro: Facultad de Ciencias

Nº alumnos	Nº respuestas	Tasa respuesta	Media
2900	1008	34.76%	3.88

Asignatura	Nº alumnos	Nº respuestas	Tasa respuestas	Media				Asig	Desviación %
				A	B	C	D		
Física y tecnología nuclear (26951)	37	15	40.54	4.64	4.61	4.44	4.67	4.56	17.53%
Mecánica cuántica (26953)	22	5	22.73	4.2	3.68	3.44	3.4	3.69	-4.9%
Sistemas digitales (26957)	17	10	58.82	3.9	4.26	4.13	4.4	4.15	6.96%
Grafos y combinatoria (26958)	50	8	16.0	4.21	4.43	3.95	4.0	4.18	7.73%
Sumas y promedios	2900	1008	34.76	4.06	4.02	3.69	3.64	3.88	0.0%

Bloque A: Información y Planificación

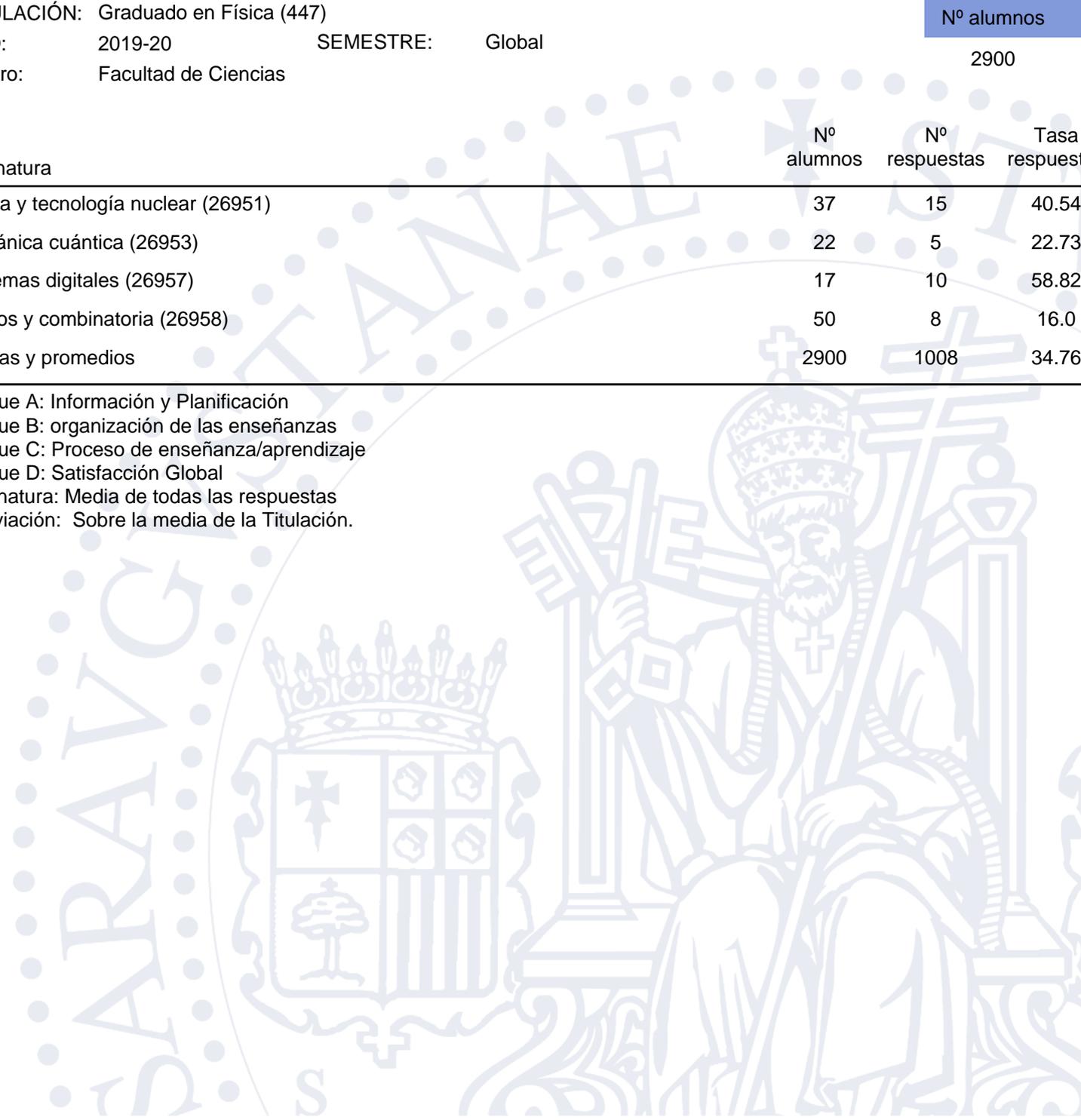
Bloque B: organización de las enseñanzas

Bloque C: Proceso de enseñanza/aprendizaje

Bloque D: Satisfacción Global

Asignatura: Media de todas las respuestas

Desviación: Sobre la media de la Titulación.



TITULACIÓN: Graduado en Física (447)
 CENTRO: Facultad de Ciencias (100)

Alumnos	Nº respuestas	Tasa respuesta	Media
17	14	82.35%	3.92

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?	11	3	79%	21%				
6.¿Qué reconocimiento académico de periodo de movilidad obtuvo o piensa obtendrá de su institución de envío?	Completo 9	Parcial 1	No 0		Completo 64%	Parcial 7%	No 0%	
7.¿Informó la institución de envío de cómo convertirían a su regreso notas obtenidas en la institución de acogida?	Sí, antes 11	Al regreso 1	No 2	No comprobado 0	Sí, antes 79%	Al regreso 7%	No 14%	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?	12	0	2	86%	0%	14%

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?	5	8	1	0	36%	57%	7%	0%

	Frecuencias					% Frecuencias					media			
	N/C	1	2	3	4	5	N/C	1	2	3		4	5	
1. Calidad de los cursos			2		9	3			14%	64%	21%	3.93		
2. Calidad de los métodos de enseñanza		1	2		7	4			7%	14%	50%	29%	3.79	
3. Apoyo recibido en el proceso de aprendizaje			3		5	6			21%	36%	43%	4.0		
BLOQUE: CALIDAD DEL APRENDIZAJE Y DE LA DOCENCIA RECIBIDA EN LA												3.91		
9. Satisfacción con el Apoyo administrativo (universidad de Zaragoza)			2		4	8			14%	29%	57%	4.29		
10. Satisfacción con la Tutorización académica en Universidad de Zaragoza		1	2	3	4	4			7%	14%	21%	29%	3.57	
11. Satisfacción con el Apoyo administrativo (universidad de destino)					7	3	4		50%	21%	29%	3.29		
12. Satisfacción con la Tutorización académica en Universidad de destino				6	1	2	5		43%	7%	14%	36%	3.43	
BLOQUE: PREPARATIVOS PRÁCTICOS Y ORGANIZATIVOS INFORMACIÓN Y APOYO												3.64		
13. Alojamiento		1	2	1	3	7			7%	14%	7%	21%	50%	3.93

TITULACIÓN: Graduado en Física (447)
 CENTRO: Facultad de Ciencias (100)

Alumnos	Nº respuestas	Tasa respuesta	Media
17	14	82.35%	3.92

	Frecuencias					% Frecuencias					media		
	N/C	1	2	3	4	5	N/C	1	2	3		4	5
14. Aulas	1		1	3	4	5	7%		7%	21%	29%	36%	4.0
15. Espacios de estudio, laboratorios o instalaciones similares	3	1	1	2	3	4	21%	7%	7%	14%	21%	29%	3.73
16. Bibliotecas	3			1	5	5	21%			7%	36%	36%	4.36
17. Acceso a ordenadores	3	1		2	5	3	21%	7%		14%	36%	21%	3.82
18. Acceso a Internet	1		2	2	2	7	7%		14%	14%	14%	50%	4.08
19. Acceso a bibliografía especializada	5			3	4	2	36%			21%	29%	14%	3.89
BLOQUE:SATISFACCIÓN CON ALOJAMIENTO E INFRAESTRUCTURAS DE LA												3.97	
21. En general, ¿cómo está de satisfecho/a con su experiencia de movilidad Erasmus+?					5	9					36%	64%	4.64
BLOQUE:SATISFACCIÓN GENERAL												4.64	
Sumas y promedios												3.92	

Respuestas abiertas: Listados adjuntos.

TITULACIÓN: Graduado en Física (447)
CENTRO: Facultad de Ciencias (100)

Alumnos	Nº respuestas	Tasa respuesta	Media
17	14	82.35%	3.92

Universidad de destino	Num. Respuestas	Evaluación global de su estancia (P. 21)
University of Gothenburg	2	5.0
Technological University Dublin-City Campus	2	5.0
University of Strasburg	1	4.0
Università degli Studi di Firenze	1	5.0
Kaunas University of Technology	1	5.0
Carl Von Ossietzky-Universität Oldenburg	2	4.5
Université de Paris-Sud (Paris XI)	1	5.0
Università degli Studi di Roma 'La Sapienza'	2	4.0
Università degli Studi di Torino	2	4.5

Respuestas abiertas: Listados adjuntos.

CENTRO:	Facultad de Ciencias (100)	Posibles					Nº respuestas					Tasa respuesta					Media
		Frecuencias					% Frecuencias					media					
		N/C	1	2	3	4	5	N/C	1	2	3	4	5				
														99	4	4.04%	3.73
1.	Información disponible sobre las titulaciones que se imparten en el Centro				1	1	2				25%	25%	50%	4.25			
2.	Comunicación con los responsables académicos y/o administrativos en relación			1		2	1			25%		50%	25%	3.75			
3.	El profesorado del Centro (accesibilidad, comunicación...)					3	1					75%	25%	4.25			
4.	Estudiantes del Centro (comunicación, trato...).				2	1	1				50%	25%	25%	3.75			
5.	Respuesta a tus sugerencias y reclamaciones, en su caso				2	2					50%	50%		3.5			
BLOQUE: INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN														3.9			
6.	Amplitud y adecuación de los espacios donde desarrolla su trabajo.			1	1	2					25%	25%	50%	3.25			
7.	Adecuación de los recursos materiales y tecnológicos para las tareas				2	2					50%	50%		3.5			
8.	Plan de Formación para el personal de Admón. y Servicios.			1	1	1	1			25%	25%	25%	25%	3.5			
9.	Servicios en materia de prevención de riesgos laborales			2		2					50%		50%	3.0			
BLOQUE: RECURSOS														3.31			
10.	Organización del trabajo dentro de su Unidad					4							100%	4.0			
11.	Adecuación de conocimientos y habilidades al trabajo que desempeña.					4							100%	4.0			
BLOQUE: GESTIÓN Y ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO														4.0			
12.	Nivel de satisfacción global con la gestión académica y administrativa del					4							100%	4.0			
13.	Nivel de satisfacción global con otros servicios y recursos del Centro				1	3					25%	75%		3.75			
BLOQUE: SATISFACCIÓN GLOBAL														3.88			
Sumas y promedios														3.73			

Respuestas abiertas: Listado adjunto.

TITULACIÓN:	Graduado en Física (447)	Posibles					Nº	Tasa					Media	
CENTRO:	Facultad de Ciencias (100)	105					respuestas	respuesta					4.11	
		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			3	10	4	6%			17%	56%	22%	4.06
2. Distribución del Plan de estudios entre créditos teóricos, prácticos y trabajos a		1	1	1	4	4	7	6%	6%	6%	22%	22%	39%	3.88
3. Mecanismos de coordinación (contenidos, equilibrio cargas de trabajo del		1		1	4	9	3	6%		6%	22%	50%	17%	3.82
4. Adecuación de horarios y turnos				1	3	8	6			6%	17%	44%	33%	4.06
5. Tamaño de los grupos				1	5	7	5			6%	28%	39%	28%	3.89
BLOQUE:PLAN DE ESTUDIOS													3.94	
6. Conocimientos previos del estudiante para comprender el contenido de su				1	4	9	4			6%	22%	50%	22%	3.89
7. Orientación y apoyo al estudiante		2			1	10	5	11%			6%	56%	28%	4.25
8. Nivel de asistencia a clase de los estudiantes					1	11	6				6%	61%	33%	4.28
9. Oferta y desarrollo de programas de movilidad para estudiantes		4			2	7	5	22%			11%	39%	28%	4.21
10. Oferta y desarrollo de prácticas externas		4			5	8	1	22%			28%	44%	6%	3.71
BLOQUE:ESTUDIANTES													4.08	
11. Disponibilidad, accesibilidad y utilidad de la información sobre el título (Web,					2	5	11				11%	28%	61%	4.5
12. Atención prestada por el Personal de Administración y Servicios del Centro		2				6	10	11%				33%	56%	4.62
13. Gestión de los procesos administrativos del título (asignación de aulas, fechas		2			1	4	11	11%			6%	22%	61%	4.62
14. Gestión de los procesos administrativos comunes (plazo de matriculación,		1			1	8	8	6%			6%	44%	44%	4.41
15. Gestión realizada por los Agentes del Título (Coordinador y Comisiones).		1			2	6	9	6%			11%	33%	50%	4.41
16. Acciones de actualización y mejora docente llevadas a cabo por la		4		1	5	7	1	22%		6%	28%	39%	6%	3.57
BLOQUE:INFORMACIÓN Y GESTIÓN													4.38	
17. Aulas para la docencia teórica		1			2	10	5	6%			11%	56%	28%	4.18
18. Recursos materiales y tecnológicos disponibles para la actividad docente					5	9	4				28%	50%	22%	3.94
19. Espacios para prácticas (seminarios, salas de informática, laboratorios, etc.)		1		1	5	9	2	6%		6%	28%	50%	11%	3.71
20. Apoyo técnico y logístico de los diferentes servicios para el desarrollo de la		3			7	6	2	17%			39%	33%	11%	3.67

TITULACIÓN: Graduado en Física (447)
 CENTRO: Facultad de Ciencias (100)

		Posibles					Nº respuestas					Tasa respuesta					Media
		105					18					17.14%					4.11
		Frecuencias					% Frecuencias					media					
		N/C	1	2	3	4	5	N/C	1	2	3	4	5				
BLOQUE:RECURSOS E INFRAESTRUCTURAS															3.88		
21. Nivel de satisfacción con la o las asignaturas que imparte						8	10						44%	56%	4.56		
22. Nivel de satisfacción con los resultados alcanzados por los estudiantes					2	10	6				11%	56%	33%	4.22			
23. Nivel de satisfacción general con la titulación		2			2	10	4	11%			11%	56%	22%	4.12			
BLOQUE:SATISFACCIÓN GENERAL															4.31		
Sumas y promedios															4.11		

Respuestas abiertas: Listado adjunto.

