



Asignatura: Trabajo de Fin de Grado  
Código: 18234  
Centro: Facultad de Ciencias  
Titulación: Bioquímica  
Curso Académico: 2017 - 2018  
Tipo: Formación Obligatoria  
Nº de créditos: 18 ECTS

## 1. ASIGNATURA / COURSE TITLE

Trabajo de Fin de Grado/ [Research Project Thesis](#)

### 1.1. Código / Course number

18234

### 1.2. Materia / Content area

Bioquímica y Biología Molecular/[Biochemistry and Molecular Biology](#)

### 1.3. Tipo / Course type

Formación obligatoria / [Compulsory subject](#)

### 1.3. Nivel / Course level

Grado / [Bachelor \(first cycle\)](#)

### 1.4. Curso / Year

4º / [4<sup>th</sup>](#)

### 1.5. Semestre / Semester

2º / [2<sup>nd</sup> \(Spring semester\)](#)

### 1.6. Idioma / Language

Español. Se emplea también Inglés en material docente / [In addition to Spanish, English is also extensively used in teaching material](#)

### 1.7. Número de créditos / Credit allotment

18 créditos ECTS / [18 ECTS credits](#)



Asignatura: Trabajo de Fin de Grado  
Código: 18234  
Centro: Facultad de Ciencias  
Titulación: Bioquímica  
Curso Académico: 2017 - 2018  
Tipo: Formación Obligatoria  
Nº de créditos: 18 ECTS

## 1.8. Requisitos previos / Prerequisites

Para matricularse en el Módulo “Proyecto Fin de Grado” es necesario haber superado todas las materias de los dos primeros cursos del Grado y al menos el 50% de los créditos de 3º.

Para superar el Módulo “Proyecto Fin de Grado” es necesario haber superado previamente todas las materias de los Módulos 1, 2, 3, 5, 6 y 7 así como las materias de “Bioquímica Física” y “Metodología Bioquímica” del Módulo 4. / To enroll in the “Final Project” course, students must have passed all subjects scheduled for the first and second academic years of the degree schedule and at least 50% of the credits allocated for subjects taught in the third academic year.

To pass the “Final Project” course, students must have passed all the courses in the Learning areas (Modules) 1,2,3,5,6 and 7, along with “Physical Biochemistry” and Biochemical methods”.

Los estudiantes deben poseer un nivel de inglés medio-alto y estar habituados a consultar bibliografía internacional en esta lengua en las bases de datos de ciencias biológicas y médicas / Students must have a medium-high level of English and to be able to carry out searches in biological and medical data bases and to correctly interpret the information obtained.

Siendo una asignatura final del grado de Bioquímica basada en un proyecto de investigación que puede desarrollarse en cualquiera de los ámbitos de conocimiento de la misma, es muy recomendable contar con los conocimientos básicos de Biología Molecular, Microbiología, Estructura de Macromoléculas, Genética Molecular y Metabolismo, así como de las demás materias que se estudian en el Grado. / Being an advanced course based on a research project that may be focused in any of the different areas covered in the degree, a basic knowledge of Molecular Biology, Microbiology, Structural Biology, Molecular Genetics, Metabolism, along with all other subjects studied in the degree, is highly recommended.

## 1.9. Requisitos mínimos de asistencia a las sesiones presenciales / Minimum attendance requirement

La asistencia a los laboratorios de los tutores asignados es obligatoria. / Attendance to the assigned tutor's laboratory is compulsory.

## 1.10. Datos del equipo docente / Faculty data

Coordinadora: Docente(s) / Lecturer(s) BEATRIZ LÓPEZ CORCUERA  
Departamento: Biología Molecular / Department of Molecular Biology  
Universidad Autónoma de Madrid  
Centro de Biología Molecular Severo Ochoa (UAM-CSIC)-Lab. 304



Asignatura: Trabajo de Fin de Grado  
Código: 18234  
Centro: Facultad de Ciencias  
Titulación: Bioquímica  
Curso Académico: 2017 - 2018  
Tipo: Formación Obligatoria  
Nº de créditos: 18 ECTS

Teléfono/Phone : 91-1964631

e-mail: [beatriz.lopez@uam.es](mailto:beatriz.lopez@uam.es)

Página web: Website: [www.uam.es/departamentos/ciencias/biomol/](http://www.uam.es/departamentos/ciencias/biomol/)

Horario de atención al alumnado/Office hours: previa cita por e-mail/  
[previous e-mail appointment.](#)

Coordinador: Docente(s) / [Lecturer\(s\)](#) LUIS DEL PESO OVALLE

Departamento de Bioquímica / [Department of Biochemistry](#)

Facultad de Medicina / [Faculty of Medicine](#)

Despacho - Módulo / [Office - Module IIB-Lab 252](#)

Teléfono / [Phone](#): +34 91 585 4440

Correo electrónico/[Email](#): [luis.peso@uam.es](mailto:luis.peso@uam.es)

Página web/[Website](#): <http://www.bq.uam.es/>

Horario de atención al alumnado/[Office hours](#): previa cita por e-mail/  
[previous e-mail appointment.](#)

(Enlace a profesorado de grado/link to teachers of the degree:

<http://www.uam.es/ss/Satellite/Ciencias/es/1242671468321/listadoCombo/Profesorado.htm>)

## 1.11. Objetivos del curso / [Course objectives](#)

El módulo “Proyecto Fin de Grado” incluye dos asignaturas “Diseño y Ejecución de Proyectos” (DEP) y “Proyecto Fin de Grado” (TFG). El objetivo de este módulo es que el alumno se familiarice con todas las fase de la planificación (DEP) y ejecución (TFG) de un proyecto de investigación. Para este fin, cada estudiante debe integrarse en un proyecto de investigación y, bajo la dirección de un tutor, resolver un problema de investigación específico del área de la Bioquímica/Biología Molecular. El estudiante debe jugar un papel activo en el diseño del proyecto, diseño y ejecución de experimentos y análisis de los resultados e interpretación. A través de la metodología docente empleada y las actividades formativas desarrolladas a lo largo del curso, al finalizar el estudiante mismo será capaz de:

- Comprender la dinámica de ejecución de un proyecto de investigación
- Programar y planificar experimentos, teniendo en cuenta además de las variables técnicas, las prácticas y económicas.
- Ejecutar protocolos experimentales y/o procesos computacionales
- Analizar e interpretar los resultados experimentales propios y de otros investigadores.
- Formular hipótesis que expliquen observaciones y proponer experimentos para testarlas.



Asignatura: Trabajo de Fin de Grado  
Código: 18234  
Centro: Facultad de Ciencias  
Titulación: Bioquímica  
Curso Académico: 2017 - 2018  
Tipo: Formación Obligatoria  
Nº de créditos: 18 ECTS

- Exponer y discutir los resultados y conclusiones de proyectos de investigación ante colaboradores y evaluadores

Estos resultados de aprendizaje contribuyen a la adquisición de las siguientes competencias del título:

#### Competencias generales

CG1.- Poseer y comprender los conocimientos fundamentales acerca de la organización y función de los sistemas biológicos en los niveles celular y molecular, siendo capaces de discernir los diferentes mecanismos moleculares y las transformaciones químicas responsables de un proceso biológico. Estos conocimientos se apoyarán en los libros de texto avanzadas, pero también incluirán algunos aspectos de fuentes de la literatura científica de la vanguardia del conocimiento en el ámbito de la Bioquímica y Biología Molecular.

CG2.- Saber aplicar los conocimientos en Bioquímica y Biología Molecular al mundo profesional, especialmente en las áreas de investigación y docencia, y de actividades biosanitarias, incluyendo la capacidad de resolución de cuestiones y problemas en el ámbito de las Biociencias Moleculares utilizando el método científico.

CG3.- Capacidad de reunir e interpretar datos relevantes dentro del área de la Bioquímica y Biología Molecular, así como de extraer conclusiones y reflexionar críticamente sobre las mismas en distintos temas relevantes en el ámbito de las Biociencias Moleculares.

CG4.- Capacidad para transmitir información, ideas, problemas y soluciones dentro del área de la Bioquímica y Biología Molecular, incluyendo la capacidad de comunicar aspectos fundamentales de su actividad profesional a otros profesionales de su área, o de áreas afines, y a un público no especializado

CG5.- Haber desarrollado las habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores de especialización con un alto grado de autonomía, incluyendo la capacidad de asimilación de las distintas innovaciones científicas y tecnológicas que se vayan produciendo en el ámbito de las Biociencias Moleculares.

#### Competencias transversales

CT1.- Capacidad de razonamiento crítico y autocrítico.

CT2.- Capacidad para trabajar en equipo de forma colaborativa y con responsabilidad compartida.

CT3.- Compromiso ético y preocupación por la deontología profesional.

CT4.- Capacidad de aprendizaje y trabajo autónomo.

CT5.- Capacidad para aplicar los principios del método científico.

CT6.- Capacidad para reconocer y analizar un problema, identificando sus componentes esenciales, y planear una estrategia científica para resolverlo.



Asignatura: Trabajo de Fin de Grado  
Código: 18234  
Centro: Facultad de Ciencias  
Titulación: Bioquímica  
Curso Académico: 2017 - 2018  
Tipo: Formación Obligatoria  
Nº de créditos: 18 ECTS

CT7.- Capacidad de utilizar las herramientas informáticas básicas para la comunicación, la búsqueda de información, y el tratamiento de datos en su actividad profesional.

CT8.- Capacidad de lectura de textos científicos en inglés.

CT9.- Capacidad de comunicar información científica de manera clara y eficaz, incluyendo la capacidad de presentar un trabajo, de forma oral y escrita, a una audiencia profesional, y la de entender el lenguaje y propuestas de otros especialistas.

Competencias específicas

CE24.- Poseer las habilidades matemáticas, estadísticas e informáticas para obtener, analizar e interpretar datos, y para entender modelos sencillos de los sistemas y procesos biológicos a nivel celular y molecular.

CE25.- Saber buscar, obtener e interpretar la información de las principales bases de datos biológicos (genómicos, transcriptómicos, proteómicos, metabolómicos y similares derivados de otros análisis masivos).

CE26.- Adquirir capacidad para plantear y resolver cuestiones y problemas en el ámbito de la Bioquímica y Biología Molecular a través de hipótesis científicas que puedan examinarse empíricamente.

CE27.- Comprender los aspectos básicos del diseño de experimentos en el área de la Bioquímica y Biología Molecular, entendiendo las limitaciones de las aproximaciones experimentales.

CE28.- Capacidad para transmitir información dentro del área de la Bioquímica y

Biología Molecular, incluyendo la elaboración, redacción y presentación oral de un informe científico.

CE29.- Adquirir la formación básica para el desarrollo de proyectos, incluyendo la capacidad de realizar un estudio en el área de la Bioquímica y Biología Molecular, de interpretar críticamente los resultados obtenidos y de evaluar las conclusiones alcanzadas.

The “Undergraduate Research Project” learning area (module) comprises two courses: “Project Design and Execution” (PDE) and “Research Project” (RP). The aim of this learning area is to develop the skills required to plan (PDE) and execute (RP) all the phases of a research project. To this end, each student must joint a research project and, under the supervision of a mentor/tutor, solve a specific research problem relevant to the field of Biochemistry/Molecular Biology. The student is expected to play an active role in the design of the project, design and execution of the experiments and analysis of the experimental results and its interpretation. The course teaching methodology and activities are designed so that, by the end of the course, the student should:

- Understand the steps and challenges of the execution of a research project



Asignatura: Trabajo de Fin de Grado  
Código: 18234  
Centro: Facultad de Ciencias  
Titulación: Bioquímica  
Curso Académico: 2017 - 2018  
Tipo: Formación Obligatoria  
Nº de créditos: 18 ECTS

- Program and plan experiments taking into account, in addition to the technical variables, practical and economic issues
- Execute experimental protocols and/or computational processes
- Analyze and interpret the results of experiments
- Propose hypothesis to explain observations and the experiments required to test them
- Present and discuss the results and conclusions obtained in a research project to colleagues and referees

These learning results contribute to the acquisition of the following general skills:

All general skills (CG1-CG5)

All transversal skills (CT1-CT9)

The specific skills

CE24.- To acquire the mathematical, statistical and computational skills required to get, analyze and evaluate data. Understand simple models of biological systems and processes at the cellular and molecular level.

CE25.- To be able to search for, get and evaluate the information from the major biological databases (genomic, transcriptomic, proteomics, metabolomics and other derived from “-omics” databases).

CE26.- To develop the skills to propose and solve relevant questions and problems related to biochemistry and molecular biology by means of formulation of empirically-testable hypothesis.

CE27.- To understand the basic aspects of experimental design in biochemistry and molecular biology, being aware of the limitations of the experimental approaches.

CE28.- To be able to efficiently communicate results and concepts related to Biochemistry/Molecular Biology in written and spoken forms.

CE29.- To acquire basic training to carry out projects including the ability to complete studies within the area of Biochemistry/Molecular Biology and be able to interpret its results and evaluate the conclusions.

## 1.12. Contenidos del Programa / Course contents

El módulo “Proyecto Fin de Grado” está formado por dos asignaturas interrelacionadas: “Diseño y Ejecución de Proyectos” (DEP) y “Trabajo Fin de Grado” (TFG).

En la asignatura TFG, los alumnos llevarán a cabo el proyecto que diseñaron en DEP. Por lo tanto, no hay contenidos definidos como tal en la asignatura. Sin embargo, los alumnos adquirirán un conocimiento avanzado y específico sobre el estado actual de un campo de investigación dado, así como de las herramientas técnicas para su estudio. Además, desarrollarán las competencias necesarias para planear y ejecutar experimentos así como evaluar sus resultados. Finalmente, se espera que los alumnos tomen parte en



Asignatura: Trabajo de Fin de Grado  
Código: 18234  
Centro: Facultad de Ciencias  
Titulación: Bioquímica  
Curso Académico: 2017 - 2018  
Tipo: Formación Obligatoria  
Nº de créditos: 18 ECTS

todas las actividades científicas del grupo al que se adscriban tales como reuniones de laboratorio, seminarios bibliográficos o asistencia a conferencias y cursos.

The “Undergraduate Research Project” learning area (module) comprises two courses “Project Design and Execution” (PDE) and “Research Project Thesis” (RPT) that are mutually related (interlinked).

In RDT course, students will carry out the research project they designed in PDE. Thus, there are not specific contents as such. However, students will acquire an advanced a specific knowledge of the current state of a given research field and the technical tools used to study it. In addition, they'll develop the skills required to plan and execute experiments and evaluate the results. Finally, they're expected to take part in all the scientific activities of the research group they join such as group meetings, journal clubs, attendance to seminars and courses.

### 1.13. Referencias de Consulta / **Course bibliography**

Los artículos de investigación, revisiones y manuales de laboratorio, necesarias para conocer los antecedentes del tema de trabajo y su metodología.

Research papers, reviews and lab manuals required to know the background and methods specific to the project research field.

## 2. Métodos Docentes / **Teaching methodology**

EL modulo “Proyecto Fin de Grado” está formado por dos asignaturas interrelacionadas, “Diseño y Ejecución de Proyectos” (DEP) y “Trabajo Fin de Grado” (TFG), que serán cursadas bajo la dirección de un tutor común para ambas (ver las reglas de selección de tutor en DEP).

En el TFG, los estudiantes seguirán el plan de trabajo indicado en el proyecto que prepararon en la asignatura DEP. Para ello, los estudiantes deberán acudir al laboratorio a diario para realizar la labor experimental bajo la supervisión del tutor. Al final de la asignatura los alumnos deben presentar los resultados obtenidos y sus conclusiones en forma de artículo científico. Este artículo consistirá en un trabajo escrito en un máximo de 10 páginas (a doble espacio, tamaño letra 12) que debe contener: Título, Nombres del estudiante y tutor, Resumen (máximo 250 palabras), Introducción, Materiales y Métodos, Resultados y Discusión, y un máximo de 20 referencias (formato: autores, año, título, revista/libro, volumen, paginas inicial-final).

The “Undergraduate Research Project” learning area (module) comprises two courses, “Project Design and Execution” (PDE) and “Research Project Thesis” (RPT), both of which will be carried out under the supervision of a common tutor/mentor (see PDE guidelines for Tutor choice).



Asignatura: Trabajo de Fin de Grado  
Código: 18234  
Centro: Facultad de Ciencias  
Titulación: Bioquímica  
Curso Académico: 2017 - 2018  
Tipo: Formación Obligatoria  
Nº de créditos: 18 ECTS

In RPT course, students will follow the working plan detailed in the project they designed in their PDE course. To that end, students will go on a daily basis to their research laboratories and carry out the experimental work under their Tutor's supervision. By the end of the course the students must present their results and conclusion in the form of a research paper. This written report, no longer than 10 pages (double space, character size, 12), must contain: Title, names of student and tutor, Summary (250 words maximum), Introduction, Materials and Methods, Results and Discussion, and a maximum of 20 references (format for references: author names, year, title, name of Journal/book, volume, pages initial and final). Figures must be included in the 10-page report and should be accompanied by self-explanatory legends.

### 3. Tiempo de trabajo del estudiante / Student workload

		Nº de horas/ hours	Porcentaje/ Percent
Presencial/in classroom	Trabajo Experimental 22h x 12 semanas Experimental work 22h x12weeks	264 h	59 %
	Examen / Exam	1h	
No presencial/ not presential	Estudio semanal (10hx12)/ Weekly Study (10hx12)	120 h	41 %
	Preparación del examen/Exam preparation	65 h	
Carga total de horas de trabajo / Total work load: 25 h x 18 ECTS		<b>450 h</b>	<b>100%</b>

### 4. Métodos de evaluación y porcentaje en la calificación final / Evaluation procedures and weight of components in the final grade

Los resultados del aprendizaje relacionados con las competencias enumeradas anteriormente serán evaluados a lo largo del curso mediante diferentes métodos de evaluación, cuya contribución a la calificación final será la que se indica a continuación:



Asignatura: Trabajo de Fin de Grado  
Código: 18234  
Centro: Facultad de Ciencias  
Titulación: Bioquímica  
Curso Académico: 2017 - 2018  
Tipo: Formación Obligatoria  
Nº de créditos: 18 ECTS

1. El trabajo escrito (artículo científico) que describe el trabajo realizado en el TFG.
2. Una exposición oral durante un máximo de 15 minutos (con un máximo de 10 transparencias/diapositivas) del trabajo realizado y recogido en el trabajo escrito. La presentación se realizará ante una comisión evaluadora formada por 3 profesores de los Departamentos de Biología Molecular y Bioquímica,
3. Defensa del TFG ante los miembros de la comisión que harán las preguntas que estimen convenientes para valorar el grado de adquisición de las competencias indicadas en el apartado 1.11. Los estudiantes deben llevar al examen su cuaderno de laboratorio.
4. Un informe normalizado emitido por el tutor y que evaluará el grado de adquisición de las competencias relacionadas con el Trabajo Fin de Grado, la dedicación, así como la calidad del trabajo experimental e intelectual realizado por el estudiante.

El trabajo escrito, el material audiovisual a usar durante la exposición y el informe del tutor deberán llegar a la comisión de evaluación 8 días antes de la fecha de exposición y defensa.

La nota final se calculará en base al trabajo escrito (30%), la presentación oral (30%), las respuestas a las preguntas (30%) y el informe del tutor sobre la labor desarrollada por el estudiante (10%).

La evaluación en la convocatoria extraordinaria se basará en los mismos criterios que en la convocatoria ordinaria.

El estudiante que se no se presente a la presentación/defensa oral tendrá una calificación de “no evaluado”.

The evaluation of the “Research Project Thesis” will be based on:

1. The research paper describing the results and conclusions obtained in RPT.
2. Research Project Dissertation before an examination committee *formed by* 3 teachers from the Department of Biochemistry and Department of Molecular Biology. The oral exam includes both a short presentation by the student (maximun 15 minutes and 10 slides) and examination committee questions (15 minutes).
3. RPT defense. The evaluation committee will ask the student questions aimed to assess the degree of acquisition of the skills indicated in section 1.11. Students are requested to bring their laboratory notebooks to the exam.
4. Tutor's report. The tutor will be asked to fill out a normalized form to assess the degree of acquisition of the skills indicated in section 1.11 and evaluate the dedication and quality of the student's work.

The research paper and tutor's report must be received by the examination committee 8 days prior the first date of oral exams.



Asignatura: Trabajo de Fin de Grado  
Código: 18234  
Centro: Facultad de Ciencias  
Titulación: Bioquímica  
Curso Académico: 2017 - 2018  
Tipo: Formación Obligatoria  
Nº de créditos: 18 ECTS

The final mark will be based on the grade obtained in the research paper (30%), oral presentation (30%), RPT defence (30%) and tutor's report on the student's performance (10%).

Student evaluation in the extraordinary call will be based in the same criteria.

Student who does not take the oral exam will receive a "not evaluated".

## 5. Cronograma / Course calendar

Semana Week	Contenido Contents	Horas presenciales Contact hours	Horas no presenciales Independent study time
1	Experimentación	22	10
2	Experimentación	22	10
3	Experimentación	22	10
4	Experimentación	22	10
5	Experimentación	22	10
6	Experimentación	22	10
7	Experimentación	22	10
8	Experimentación	22	10
9	Experimentación	22	10
10	Experimentación	22	10
11	Experimentación	22	10
12	Experimentación	22	10
13	Preparación informe examen final, tutorías/ <b>Tutorials, final exam</b>		32
14	Preparación examen Final Tutorías, / <b>Tutorials, final exam</b>		33