



Asignatura: Trabajo Fin de Master /Final Master Project
Código:32863
Centro: Ciencias
Titulación: Máster en Biotecnología/ Master in Biotechnology

Nivel: Máster/Master
Tipo: Obligatoria
Nº de créditos: 30 ECTS

ASIGNATURA / COURSE TITLE

BT7 - Trabajo Fin de Máster
BT7- Final Master Experimental Project

1.1. Código/Course number

32863

1.2. Materia/ Content area

Trabajo de investigación desarrollado en un Grupo de Investigación o en una Empresa del Sector Biotecnológico
Research Project developed in a Research Group or in Biotech Company)

1.3. Tipo / Course type

Obligatorio / Mandatory

1.4. Nivel / Course level

Máster/Master

1.5. Curso/ Year

1º/1st

1.6. Semestre / Semester

2º/2nd

1.7. Idioma / Language

Español e inglés/ Spanish and English

1.8. Requisitos previos/ Prerequisites

Los propios de admisión al Programa de Posgrado.
La asignatura podrá impartirse en inglés y/o español por lo que se requiere el conocimiento suficiente de ambos idiomas.
The Postgraduate Programme admission requirements.



Asignatura: Trabajo Fin de Master /Final Master Project
Código:32863
Centro: Ciencias
Titulación: Máster en Biotecnología/ Master in Biotechnology

Nivel: Máster/Master
Tipo: Obligatoria
Nº de créditos: 30 ECTS

The lectures may be imparted in English and/or Spanish, so a good knowledge of both languages is required.

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

La asistencia es obligatoria / Attendance is mandatory

1.10. Datos del equipo docente /Faculty data

Profesores Coordinadores:

Francisco Portillo (Dpto. Bioquímica, UAM); fportillo@iib.uam.es

María Fernández Lobato (Dpto. Biología Molecular, UAM) mfernandez@cbm.uam.es

Distintos investigadores actuarán como tutores de los estudiantes. El Módulo se realizará en (a elección del estudiante):

-los laboratorios de los Grupos de Investigación que colaboran con el Programa (<http://biociencias.bq.uam.es/comunes/gruinvestigacion.php>).

-alguna de las empresas del sector biotecnológico (o entidades afines) conveniadas con la Universidad

(http://www.uam.es/cs/ContentServer/Ciencias/es/1234888218720/contenidoFinal/Oficina_de_Practicas_Externas.htm).

Los estudiantes deberán contactar, y acordar su trabajo, con el grupo de investigación o la empresa directamente

La realización trabajo en una empresa será supervisada por un Tutor Académico (perteneciente a la Universidad) y un Tutor Profesional (por parte de la empresa), quienes realizarán el seguimiento del estudiante en el desempeño de las actividades desarrolladas en la empresa y la posterior calificación de éstas.

Co-ordinating Professors:

Francisco Portillo (Dpto. Bioquímica, UAM); fportillo@iib.uam.es

María Fernández Lobato (Dpto. Biología Molecular, UAM) mfernandez@cbm.uam.es

Different researchers will act as tutors. The Module will be taught (student's choice) in:

-The laboratories of the Research Groups that collaborate with the Postgraduate Program (<http://biociencias.bq.uam.es/comunes/gruinvestigacion.php>).

-Biotechnol Companies (or related entity) that have agreed to participate in the Postgraduate Program

(<http://www.uam.es/cs/ContentServer/Ciencias/es/1234888218720/contenidoFinal/>



Asignatura: Trabajo Fin de Master /Final Master Project
Código:32863
Centro: Ciencias
Titulación: Máster en Biotecnología/ Master in Biotechnology

Nivel: Máster/Master
Tipo: Obligatoria
Nº de créditos: 30 ECTS

[Oficina de Practicas Externas.htm](#)).

Students must contact, and agree their work, with the research group or company directly.

The practical work in companies will be supervised by an Academic Tutor (from the University) and a Professional Tutor (from the company), both of whom will monitor and evaluate the student's activities in the company.

1.11. Objetivos del curso / Course objectives

Los **objetivos formativos** del Módulo de Iniciación a la Investigación en Biotecnología son:

1. Adquirir un conocimiento sistemático, riguroso y actualizado, así como una visión crítica, del contexto en que se enmarca su proyecto de investigación dentro de la Biotecnología.
2. Adquirir las destrezas básicas para el trabajo en un laboratorio experimental o en una empresa de Biotecnología.
3. Familiarizarse con algunas de las técnicas con mayor relevancia actual en la Biotecnología.
4. Adquirir los conocimientos y la capacidad para identificar problemas, buscar soluciones prácticas y creativas así como para aplicarlas en un contexto de investigación en Biotecnología.
5. Adquirir la capacidad de planificar y llevar a cabo un proyecto de investigación en el ámbito de la Biotecnología.
6. Desarrollar la capacidad de presentar trabajos científicos o técnicos, de modo oral o escrito, de una manera clara y eficaz.
7. Adquirir las destrezas requeridas para poder continuar el aprendizaje, a lo largo de toda la vida, de una manera autónoma y auto-dirigida.
8. Adquirir una base formativa sólida para iniciar una carrera investigadora a través de la realización del Doctorado o para desarrollar tareas profesionales especializadas en el ámbito de la Biotecnología.

Las **competencias específicas** que se pretende que alcance el estudiante son:

- Conocimiento y destreza en el manejo de las técnicas experimentales básicas de uso más frecuente en Biotecnología/Experiencia en el desarrollo de una actividad profesional en una empresa del sector biotecnológico.
- Capacidad para aplicar la teoría a la práctica en el contexto de un laboratorio/compañía de investigación en Biotecnología.
- Conocimiento claro de cómo se diseña un estudio para permitir probar una hipótesis.
- Competencia técnica y científica para asegurar la consecución de resultados precisos y reproducibles a partir de los cuales se puedan sacar conclusiones válidas en el área concreta de especialización dentro del ámbito de la Biotecnología.
- Demostrar habilidad para ejecutar e implementar de forma práctica las normas de seguridad química y biológica.



Asignatura: Trabajo Fin de Master /Final Master Project
Código:32863
Centro: Ciencias
Titulación: Máster en Biotecnología/ Master in Biotechnology

Nivel: Máster/Master
Tipo: Obligatoria
Nº de créditos: 30 ECTS

- Demostrar un buen conocimiento y una destreza en el manejo de las herramientas bioinformáticas básicas de mayor relevancia en Biotecnología.
- Demostrar una buena capacidad de acceder por búsquedas electrónicas en bases de datos a la literatura científica y técnica.
- Demostrar una buena capacidad de comprender y criticar la literatura científica y técnica de su área concreta de especialización.
- Capacidad de identificar una cuestión o hipótesis significativa sobre un tema o problema y formular los objetivos, diseño y seguimiento de un proyecto para abordar su solución.
- Demostrar una buena capacidad de comunicación oral y escrita para presentar de una manera eficaz, con soltura y confianza, los resultados de una investigación para su evaluación crítica por colegas o revisores.
- Demostrar una buena comprensión de los aspectos éticos del ejercicio profesional
- Completar una Tesis de Máster que se base en un trabajo de investigación que haya sido realizado personalmente por el estudiante bajo la supervisión de un Tutor.

De manera muy particular, el Trabajo Fin de Máster en Biotecnología también fomentará el desarrollo y consolidación de **competencias genéricas “transversales”**, entre las que cabría destacar:

- Comprensión del valor y de los límites del método científico.
- Capacidad de razonamiento crítico y autocrítico.
- Capacidad de análisis y de síntesis.
- Capacidad de aplicar los conocimientos a la práctica.
- Capacidad de resolver problemas complejos.
- Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad).
- Iniciativa y espíritu emprendedor.
- Capacidad de auto-evaluación y reconocimiento de la necesidad de la mejora personal continua.
- Capacidad de actualizar el conocimiento de forma autónoma.
- Habilidad para trabajar en equipos multidisciplinares.
- Capacidad para buscar, analizar y gestionar la información, incluyendo la capacidad de interpretación y evaluación.
- Destreza en el manejo de las herramientas informáticas básicas.
- Compromiso ético.
- Comunicación oral y escrita en español y en inglés.

The **educational objectives** of the Introduction to Biotechnology Research Module are:

1. To ensure students acquire a systematic, rigorous, up-to-date and critical understanding of the context of their research project within the field of Biotechnology.
2. To enable students to acquire the basic skills required to conduct experimental work in a Biotechnology laboratory or company.
3. To familiarize students with some of the most important techniques currently used in Biotechnology.



Asignatura: Trabajo Fin de Master /Final Master Project
Código:32863
Centro: Ciencias
Titulación: Máster en Biotecnología/ Master in Biotechnology

Nivel: Máster/Master
Tipo: Obligatoria
Nº de créditos: 30 ECTS

4. To ensure students acquire the knowledge and ability they will need to identify problems, and find practical and creative solutions, as well as to apply them in a research context within the field of Biotechnology.
5. To ensure students acquire the ability to plan and complete a research project in Biotechnology.
6. To develop their ability to present scientific or technical research in a clear and concise manner, both orally and in writing
7. To enable students to acquire the self-study skills they will need to continue learning autonomously throughout their lifetime.
8. To provide students with a solid foundation which will enable them to start building a career in research by doing a Doctorate or that will allow them to do perform specialized professional tasks in the field of Biotechnology.

The **specific skills** that the student should acquire are:

The knowledge and ability to use the basic experimental techniques most commonly employed in Biotechnology/Experience in performing professional activities in a company within the Biotechnology sector.

- The ability to practically apply theoretical knowledge in the context of a Biotechnological research laboratory/Company.
- A clear understanding of how to design a study to test a hypothesis.
- Technical and scientific skills to ensure that accurate and reproducible results are obtained from which valid conclusions can be drawn in a specific specialist area in the field of Biotechnology.
- The ability to execute and implement chemical and biological safety regulations in a practical way.
- A good knowledge and the ability to use the most important basic bioinformatics tools used in Biotechnology.
- The ability to readily access scientific and technical literature databases using electronic searches.
- The ability to fully understand and criticize scientific and technical literature in the student's area of specialization.
- The ability to identify a significant question or hypothesis concerning a topic or problem, to formulate objectives, and to design and execute a project with the aim of finding a solution.
- Demonstration of good oral and written communication skills in order to effectively, confidently and convincingly present research results for critical appraisal by colleagues or reviewers.
- A good understanding of the ethical aspects of their professional activity.
- Complete a Master's Thesis based on a piece of research which has been carried out personally by the student under the supervision of a Tutor.
-

In the Introduction to the Biotechnology Research Module, special emphasis will also be placed on encouraging the development and consolidation of **generic "transverse" skills**, in particular:

- An understanding of the importance and limitations of the scientific method.
- The ability to reason critically and self-critically.
- The ability to analyze and synthesize.



Asignatura: Trabajo Fin de Master /Final Master Project
Código:32863
Centro: Ciencias
Titulación: Máster en Biotecnología/ Master in Biotechnology

Nivel: Máster/Master
Tipo: Obligatoria
Nº de créditos: 30 ECTS

- The ability to apply one's knowledge in practice.
- The ability to solve complex problems.
- The ability to generate new ideas (creativity).
- Initiative and an enterprising spirit.
- A capacity for self-evaluation and the recognition of the need for continual self-improvement.
- The ability to update one's knowledge autonomously.
- An ability to work in multidisciplinary teams.
- The ability to find, analyze and process information, including the capacity to interpret and evaluate.
- Skill in the use of basic computer tools.
- Ethical commitment.
- The ability to communicate verbally and in writing in Spanish and English.

1.12. Contenidos del programa / Course contents

El estudiante deberá realizar un trabajo de investigación dentro de uno de los Grupos de Investigación que colaboran con el Programa de Posgrado o en una de las Empresas del Sector Biotecnológico (o afines) conveniadas con la Universidad. Este trabajo tendrá un valor de 30 ECTS y, por tanto, se corresponde a un semestre de trabajo del estudiante. En este periodo, el estudiante aprende como se plantea, se desarrolla y se presenta un trabajo de investigación, iniciándose no sólo en los procesos de la investigación sino también en el aprendizaje de técnicas específicas y en el trabajo en equipo. Al final de este período, el estudiante tendrá que presentar un trabajo escrito, la "Tesis de Máster" en la que quedarán reflejados los antecedentes, objetivos, metodología, resultados, discusión y bibliografía de su trabajo de investigación. Este trabajo deberá escribirse según las convenciones de las publicaciones científicas. Finalmente, el estudiante deberá hacer una exposición y defensa oral del trabajo realizado, respondiendo a las preguntas que puedan surgir, ante un tribunal designado por la Comisión de Dirección del Programa. No se considera necesario que un período de iniciación a la investigación de 30 ECTS dé lugar a los resultados que se requerirían para una publicación científica.

El objetivo final de la "Tesis de Máster" es el de promover en el estudiante el conocimiento profundo y detallado del tema específico de investigación biotecnológica así como desarrollar en los alumnos las habilidades para la escritura, defensa y presentación de resultados científicos siguiendo los formatos convencionales de las ciencias experimentales.

Course content (brief description of the subject):

The student must complete a research project, working with one of the Research Groups or Biotech Companies assigned to the Postgraduate Program. This project will



Asignatura: Trabajo Fin de Master /Final Master Project
Código:32863
Centro: Ciencias
Titulación: Máster en Biotecnología/ Master in Biotechnology

Nivel: Máster/Master
Tipo: Obligatoria
Nº de créditos: 30 ECTS

be worth 30 ECTS and therefore corresponds to a whole semester's work. During this period the student will learn how a research project is planned, developed and presented, and they will be introduced not only to research procedures but they will also start to learn specific techniques and how to work as part of a team. At the end of this period, the student will have to present a written assignment, the "Master's Thesis", which will reflect the background, objectives, methodology, results, discussion and bibliography of their research project. This thesis must be written in accordance with the conventions employed in scientific publications. It will not be required for a 30 ECTS research basic course to obtain the experimental results, which would be expected of a scientific publication. Finally, the student must present and orally defend their project, responding to any questions which a panel of judges designated by the Degree Program Committee may formulate.

The final aim of the "Master's Thesis" is to develop in the student an in-depth and detailed knowledge of a specific research topic, as well as to acquire the skills required for presentation, defense and writing of experimental results using a conventional scientific literature and presentation format.

1.13. Referencias de consulta /Course bibliography

No aplica/ does not apply.

2. Métodos docentes / Teaching methodology

La metodología docente está basada en el principio de que sólo se puede "enseñar a investigar" de una manera eficaz a través de la implicación real de los estudiantes en actividades investigadoras, de modo que aprendan los procesos de la investigación mediante una experiencia directa.

Los estudiantes planificarán y realizarán un trabajo de investigación experimental, que constituirá su "Tesis de Máster" bajo la supervisión de investigadores de los grupos de Investigación o Empresas Conveniadas que colaboren con el Programa, los cuales ejercerán como tutores.

Metodología docente:

- Realizar un trabajo individual
- Orientación y supervisión en la preparación de presentaciones orales y memorias escritas
- Orientación y seguimiento del Trabajo Fin de Master
- Trabajo autónomo de laboratorio
- Análisis crítico de literatura científica
- Elaboración de la memoria del Trabajo de Fin de Máster
- Presentación y defensa del Trabajo de Fin de Máster



Asignatura: Trabajo Fin de Master /Final Master Project
Código:32863
Centro: Ciencias
Titulación: Máster en Biotecnología/ Master in Biotechnology

Nivel: Máster/Master
Tipo: Obligatoria
Nº de créditos: 30 ECTS

The course will be based on the principle that the only way of effectively “teaching how to research” is by directly involving students in research activities so that they can learn research procedures on a hands-on basis.

Thus, students will plan and execute an experimental research project, their “Master’s Thesis” under the supervision of researchers belonging to the research groups or Biotech Companies assigned to the Programme, who will act as tutors.

Teaching methods:

- Perform an individual work
- Guidance and supervision in the preparation of oral presentations and written reports
- Guidance and monitoring of the Master's Thesis
- Autonomous laboratory work
- Critical analysis of scientific literature
- Preparing of the Final Master Report
- Presentation and defense of the Final Master

3. Tiempo de trabajo del estudiante / Student workload

Horas totales estimadas de trabajo del estudiante: 750 h.

Horas de docencia teórica: 0 h.

Horas de prácticas experimentales realizadas en un Grupo de Investigación o en una Compañía del Sector Biotecnológico: 500 h.

Horas de trabajo personal y otras actividades: 250 h.

Total number of working hours (estimated): 750

Hours of lessons: 0

Hours of experimental practical work (in a Research Group or in a Biotech Company):500

Hours of personal work and other activities: 250

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

La evaluación del Trabajo fin de Master (realizado en un grupo de investigación o en una empresa del sector biotecnológico) será realizada por un Tribunal nombrado “ad hoc” por la Comisión de Dirección del Programa. El Tribunal evaluará tanto la presentación oral y su defensa como el trabajo escrito realizado por el estudiante. En



Asignatura: Trabajo Fin de Master /Final Master Project
Código:32863
Centro: Ciencias
Titulación: Máster en Biotecnología/ Master in Biotechnology

Nivel: Máster/Master
Tipo: Obligatoria
Nº de créditos: 30 ECTS

la calificación se tendrá en cuenta el informe emitido por el tutor de investigación que haya supervisado el trabajo realizado.

La **evaluación se basará** pues en:

1. Un trabajo escrito en inglés en el que se describirá el trabajo realizado con un formato similar al de un artículo científico.
2. El informe del tutor profesional y el académico del trabajo realizado.
3. Una presentación oral y defensa de la labor realizada.

Para el cálculo de la **calificación final** se considerará:

- Informe del tutor: 10%
- Trabajo Escrito: 30%
- Presentación Oral: 30%
- Defensa oral del trabajo realizado: 30%

Las características de cada una de las partes a evaluar se presentan en la versión en inglés de esta guía (ver más abajo).

En caso de no presentar la memoria escrita en el plazo fijado para ello, o no proceder a su exposición y defensa, el estudiante se considerará como **NO EVALUADO**.

Es un requisito haber superado los 30 ECTS de los módulos común y optativo para poder ser evaluado del módulo trabajo fin de Master.

En caso necesario, y para obtener la máxima calificación, el Comité de Evaluación podrá solicitar a los candidatos la realización de un examen escrito en el que demuestre su grado de comprensión del trabajo experimental realizado.

Con el fin de organizar los diferentes grupos de evaluación, los coordinadores del Master solicitarán durante el mes de mayo a todos los participantes que indiquen en que periodo (junio o septiembre) desean ser evaluados.

En el caso de no superar esta materia en la convocatoria ordinaria, el estudiante podrá volver a examinarse en la extraordinaria. En ambos periodos se utilizarán los criterios de evaluación antes mencionados.

Se publicarán en la página docente de la asignatura, las fechas, aulas y distribución de alumnos de los Tribunales de Trabajos Fin de Máster.

<https://biociencias.bq.uam.es/docencia/>

Evaluation of work carried out in a research group or in a biotech company will be based on the following three elements:

1. A written presentation in English describing the work performed.
2. The supervisor's report describing the work performed by the student.
3. An oral presentation and defending of the experimental work performed.



Asignatura: Trabajo Fin de Master /Final Master Project
Código:32863
Centro: Ciencias
Titulación: Máster en Biotecnología/ Master in Biotechnology

Nivel: Máster/Master
Tipo: Obligatoria
Nº de créditos: 30 ECTS

The breakdown of the **final grade** will be as follows:

- Supervisor's reports: 10%
- Written presentation: 30%
- Oral presentation: 30%
- Responses to the questions posed by the evaluation panel: 30%

The evaluation will take into account the knowledge acquired by the students in their area of research (background, hypotheses and objectives), including technical approaches (knowledge of the techniques used, their limitations and alternatives) and the student's capacity to critically discuss the results (conclusions drawn from the results; unresolved remaining questions; in cases of negative results, identification of the problem(s) and future approaches advised to address these issues). The grade awarded will not depend on the volume of results or their scientific relevance but rather, on the intellectual, analytical and experimental skills acquired by the student.

1. WRITTEN PRESENTATION

A report, written in English, following the format of a scientific article, should be submitted as specified below:

- a) Cover Page: should include the title of the work and the names of the student and the supervisor.
- b) Abstract: the abstract should be 200-250 words in length.
- c) Introduction: this section should present the overall objective and the specific goals of the project, as well as its relevance within the current state of the art in the specific field of research. Maximum 3 pages.
- d) Materials and Methods: should be concise, only describing in full those methods that cannot be referred to by citing the appropriate references.
- e) Results: the figures should be clearly laid out and each panel should be easy to interpret. The data, symbols, letters in the figures, etc, must be legible, and displayed in a size 10 or larger font (Times New Roman or similar). Figure legends should be self-explanatory.
- f) Discussion: the results should be discussed in the context of previous relevant results from the same laboratory and from others in the field.
- g) References: references should be presented alphabetically. The final list should contain the full list of authors and the title.

The written presentation should be approximately 10 pages long and should not exceed 15 pages. It should be presented in A4 format, using a spacing of 1.5 and a Times New Roman or similar typeface, font size 11.

SUBMISSION OF THE WRITTEN WORK: The report should be submitted to the appropriate evaluation panel using the "Moodle" application that can be accessed from the main webpage: <https://biociencias.bq.uam.es>. This application ONLY supports files of UP TO 5 Mb in size. Files larger than 5Mb should be sent through the "Large file sending system" at the UAM ("Sistema de envío de grandes ficheros") to: webmaster.biociencias@uam.es. The URL is: <https://ficheros.uam.es/>



Asignatura: Trabajo Fin de Master /Final Master Project
Código:32863
Centro: Ciencias
Titulación: Máster en Biotecnología/ Master in Biotechnology

Nivel: Máster/Master
Tipo: Obligatoria
Nº de créditos: 30 ECTS

FORMAT: Submissions will only be accepted in PDF format (Portable Document Format).

2. SUPERVISORS REPORT.

This report will be submitted in a standard format, which will be sent to each supervisor, and it should outline information on the students' involvement and their understanding of the project background, its objectives, methodology and results.

SUBMISSION:

Supervisors must submit their report by e-mail to Mr. Alejandro Rodriguez alejandro.rodruiguez@uam.es

If the supervisor's report is not submitted, this part of the course will not be graded.

3. ORAL PRESENTATION

The oral presentation describing the work performed will be presented before a panel of four teachers. The presentation can be made in Spanish or English (to the student's choice), and should last approximately 15 minutes. PowerPoint may be used for the presentation. Afterwards, the panel will question the student on the content of the presentation for up to 30 minutes.

It is required to have passed the 30 ECTS of common and optional subjects to be evaluated in the Master's Thesis.

THE EVALUATION CANNOT BE COMPLETED IF THE WRITTEN REPORT IS NOT SUBMITTED
En caso de no presentar la memoria escrita en el plazo fijado para ello, o no proceder a su exposición y defensa, se considerará como NO EVALUADO.

Where necessary, the Evaluation Committee may request students with an option to gain a first class grade to take a written test in which they will demonstrate their understanding of a published experimental study.

In order to organize the different evaluation panels, the coordinators of the Master will request in May that all the participants indicate in which call they wish to be evaluated (June or September).

In the case of not passing this subject in the June session, the student may be reviewed at the September. In both periods evaluation criteria mentioned above were used.

Dates, composition of the academic committees and student distribution will be published at:



Asignatura: Trabajo Fin de Master /Final Master Project
Código:32863
Centro: Ciencias
Titulación: Máster en Biotecnología/ Master in Biotechnology

Nivel: Máster/Master
Tipo: Obligatoria
Nº de créditos: 30 ECTS

<https://biociencias.bq.uam.es/docencia/>

5. Cronograma*/ Course calendar

El trabajo experimental y la preparación de la defensa del trabajo fin de máster serán realizados durante un periodo total de unos 4 meses, desde febrero/marzo hasta junio (evaluación ordinaria) o septiembre (extraordinaria).

*El cronograma es tentativo y está sujeto a posibles variaciones

Experimental work and preparation of the final dissertation will be performed for a period of around 4 months ranging from February/March to June (ordinary) or September (extraordinary) assessment periods.

*This approximate calendar could be subject to changes.