



Guía Docente: TRABAJO FIN DE MÁSTER

Master's Thesis

Escenarios 1, 2 y 3

Máster en **Bioquímica,
Biología Molecular y
Biomedicina**

Master in **Biochemistry, Molecular
Biology, and Biomedicine**



FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS
UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID
CURSO 2020-2021

ESCENARIO 1. PRESENCIAL

I.- IDENTIFICACIÓN / IDENTIFICATION

NOMBRE DE LA ASIGNATURA: Trabajo Fin de Máster
NÚMERO DE CRÉDITOS: 30
CARÁCTER: Obligatoria
MATERIA: Trabajo de investigación desarrollado en un Grupo de Investigación
MÓDULO: Trabajo Fin de Máster
TITULACIÓN: Máster en Bioquímica, Biología Molecular y Biomedicina
SEMESTRE/CUATRIMESTRE: Segundo
DEPARTAMENTO: Bioquímica y Biología Molecular

COURSE TITLE: Master's Thesis
CREDITS: 30 ECTS
STATUS: Obligatory
MATERIAL: Research Project developed in a Research Group
MODULE: Final Master's Project
DEGREE: Master in Biochemistry , Molecular Biology and Biomedicine
LENGTH OF COURSE: Second semester
DEPARTMENT: Biochemistry and Molecular Biology

PROFESOR RESPONSABLE/DIRECTOR:

Coordinadora del Máster	Profesora:	CRISTINA CASALS CARRO
	Facultad:	Facultad de Ciencias Biológicas
	Departamento:	Departamento de Bioquímica y Biología Molecular
	Despacho:	Laboratorio 4, Planta 1ª, Edificio anexo de la Facultad de CC. Biológicas
	e-mail:	ccasalsc@ucm.es

TUTORES:

El trabajo experimental para la realización del Trabajo Fin de Máster se deberá realizar bajo la dirección de un director/a/**tutor/a** que deberá ser Doctor/a que pertenezca al área de Bioquímica, Biología Molecular o Biomedicina de la Universidad Complutense (UCM) o a un centro de investigación nacional o extranjero, una institución académica de educación superior, o una empresa **con convenio** con la

Guía Docente: Trabajo Fin de Master

UCM. Podrá haber un **máximo de dos tutores** involucrados en la dirección de un TFM, de la misma o distinta institución.

Los estudiantes deberán contactar con el grupo de investigación de su elección directamente, y acordar los objetivos de su trabajo de investigación. Los grupos de investigación que oferten **plazas TFM se publicarán en la web del máster** y en el campus virtual de la asignatura TFM, en cada curso académico.

A los estudiantes que realicen su TFM con un grupo de investigación perteneciente a un centro externo a la UCM o empresa, se les asignará también un **Cotutor Académico** del Departamento de Bioquímica y Biología Molecular de la UCM.

Las **funciones** del Cotutor Académico son i) asesorar al alumno y ayudarle en cualquier trámite administrativo referente a su TFM; ii) seguir al estudiante en el desempeño de su actividad investigadora; y iii) evaluar la Memoria TFM del estudiante. La calificación del Cotutor Académico supone un 15% en la nota final del TFM.

SUPERVISORS:

The experimental work for the completion of the master's thesis must be carried out under the direction of a **director/tutor** Ph.D. in the area of Biochemistry, Molecular Biology, and/or Biomedicine from Complutense University (UCM), a national or foreign research center, an academic institution of higher learning, or a company that has **an agreement with the UCM**. A **maximum of two tutors**, from the same or different institutions, are involved in the supervision of a master's thesis.

Students should contact the research group of their choice directly and agree on the objectives of their research. The research groups that **offer TFM** places will be **published on the master's website** and on the virtual campus of the TFM course in each academic year.

Students who complete their master's thesis with a research group belonging to a center outside the UCM or a company will also be assigned an **Academic Cotutor** from the Department of Biochemistry and Molecular Biology at Complutense University.

The **functions** of the **Academic Cotutor** are i) to advise the student and to help him or her in any administrative procedure related to the student's TFM; ii) to follow the student in the performance of his or her research activity; and iii) to evaluate the student's report on the master's thesis. The grade given to this report by the Academic Cotutor constitutes 15% of the final grade on the master's thesis.

II.- OBJETIVOS

El objetivo del Trabajo Fin de Máster es dar la oportunidad al estudiante de llevar a cabo un proyecto de investigación en el área de Bioquímica, Biología Molecular y Biomedicina, haciendo uso de la instrumentación y los métodos experimentales necesarios. Esto permite

Guía Docente: Trabajo Fin de Master

la adquisición de un conocimiento sólido del contexto en el que desarrolla el proyecto, utilizando la literatura científica y técnica apropiada. Además, el estudiante debe aprender a formular una hipótesis de trabajo, definir objetivos, diseñar experimentos y desarrollar habilidades y destrezas en la ejecución de las técnicas experimentales. Finalmente, el estudiante debe ser capaz de presentar su trabajo de investigación de forma escrita y oral, describiendo los métodos utilizados, cuantificando, analizando y evaluando críticamente los resultados obtenidos.

■ OBJECTIVES

The objective of the master's thesis is to give the student the opportunity to carry out a research project in the area of Biochemistry, Molecular Biology, and Biomedicine, making use of the necessary experimental methods and instrumentation. This allows the student to acquire a solid knowledge of the context in which the project is developed, using the appropriate scientific and technical literature. In addition, the student learns how to formulate a working hypothesis, define objectives, design experiments, and develop skills and dexterity in the execution of experimental techniques. Finally, the student develops the ability to present his/her research work in written and oral form, describing the methods used, quantifying, analyzing, and critically evaluating the results obtained.

III.- CONOCIMIENTOS PREVIOS/ PREREQUISITES

■ CONOCIMIENTOS PREVIOS

Los requeridos en la admisión al Programa de Posgrado. El TFM podrá desarrollarse en inglés y/o español por lo que se requiere el conocimiento suficiente de ambos idiomas.

■ PREREQUISITES

The Postgraduate Programme admission requirements. The master's thesis may be written in English and/or Spanish, so a good knowledge of both languages is required.

IV.- CONTENIDOS / COURSE CONTENTS

■ DESCRIPCIÓN DE LOS CONTENIDOS

El estudiante deberá realizar un trabajo de investigación dentro de uno de los Grupos de Investigación de la UCM o de un centro de investigación con convenio con la UCM, que hayan ofertado una plaza de TFM. Este trabajo tendrá una carga docente de 30 ECTS y **se realiza en el segundo semestre a tiempo completo**. Sin embargo, durante el primer semestre, los estudiantes deben irse familiarizando con el tema de investigación de su TFM y asistir a conferencias y workshops que aumenten su formación y mejoren su capacidad de comunicación.

En la realización del TFM, el estudiante aprende cómo 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.

Guía Docente: Trabajo Fin de Master

Una vez realizada la parte experimental, el estudiante tendrá que presentar un trabajo escrito (“Tesis de Máster”) en el que quedarán reflejados los antecedentes del ámbito de la investigación, hipótesis, objetivos, metodología, resultados, discusión y bibliografía. Este trabajo deberá escribirse en español o inglés, pero el resumen y las conclusiones deben ir en los dos idiomas.

La memoria del TFM debe seguir el mismo formato y exigencias que una publicación científica, aunque los resultados obtenidos no sean aún suficientes para publicar un artículo. El objetivo de la memoria del TFM es demostrar en un formato convencional de artículo científico i) un conocimiento profundo y detallado del tema específico de investigación, ii) precisión en el manejo de datos y su valor estadístico, iii) comprensión de los resultados generados y lo que significan en el cuerpo de conocimiento; iv) habilidad para la escritura científica y cuidado en el uso del lenguaje (claridad, brevedad y corrección gramatical).

Finalmente, el estudiante deberá hacer una exposición y defensa oral del trabajo realizado ante un tribunal designado por la Comisión de Académica del Máster. El tribunal estará formado por un Catedrático/a de Universidad, un Profesor/a Titular de Universidad y un Investigador/a perteneciente a la plantilla de Organismos Públicos de Investigación.

■ DESCRIPTION OF COURSE CONTENTS

The student must carry out a research project with a Research Group from either the UCM or a Research Center that has an agreement with the UCM. The Research Group must have offered a TFM position for this Master’s programme. This project will have a teaching load of 30 ECTS and will be carried out **full time during the second semester**. However, during the first semester, students should familiarize themselves with the topic of their TFM and attend conferences and workshops that increase their training and improve their communication skills.

During this period, the student learns how a research project is developed and presented. He or she is initiated not only into the research process but also into the use of specific techniques and teamwork.

At the end of the experimental work, the student will present a written document (“Master's Thesis”) in which the background of the research field, hypothesis, objectives, methodology, results, discussion, and bibliography are reflected. This document must be written in Spanish or English, but the summary and conclusions must be in both languages.

The TFM report must follow the same format and requirements as a scientific publication, although the results obtained are not yet sufficient for publication. The objective of the TFM report is to demonstrate in the standard format of a scientific article i) thorough and detailed knowledge of the specific research topic; ii) precision in data management and its statistical value; iii) understanding of the results generated and their significance in the body of knowledge; iv) ability to write scientifically and care in the use of language (clarity, brevity, and correct syntax).

Finally, the student must make an oral presentation and defense of his/her research before a tribunal designated by the Master's Academic Committee. The tribunal is formed by a

Guía Docente: Trabajo Fin de Master

Professor, an Assistant Professor, and a Researcher belonging to the staff of Public Research Organizations.

■ PROGRAMA:

- a) Realización de un trabajo experimental.
- b) Asistencia a actividades de formación transversal (conferencias y workshops) que les permitan alcanzar competencias generales y transversales.
- c) Realización de una memoria “Tesis de Máster” con los siguientes contenidos:
 1. Resumen.
 2. Introducción y Antecedentes
 3. Hipótesis y Objetivos
 4. Materiales y Métodos
 5. Resultados
 6. Discusión
 7. Conclusiones
 8. Bibliografía
- d) Presentación y defensa del trabajo ejecutado ante un tribunal de evaluación.

■ PROGRAM:

- a) Performing an experiment.
- b) Attending transversal training activities (conferences of a general nature) that allow students to reach general and transversal competences.
- c) Completion of a report on the master’s thesis with the following contents:
 1. Summary
 2. Introduction and Background
 3. Hypothesis and Objectives
 4. Materials and Methods
 5. Results
 6. Discussion
 7. Conclusions
 8. Bibliography
- d) Presentation and defense of the thesis before an evaluation tribunal.

V.- COMPETENCIAS/ SKILLS

■ GENERALES:

- CG1:** Demostrar una comprensión sistemática y un dominio de las habilidades y métodos de investigación que plantea cotidianamente la investigación en el área de la Bioquímica y Biología Molecular
- CG2:** Analizar de modo crítico, evaluar y desarrollar ideas nuevas y complejas en el área de la Bioquímica y Biología Molecular.
- CG3:** Comunicarse con científicos del área de Bioquímica y Biología Molecular, así como con la comunidad académica en su conjunto y con la sociedad en general acerca de los avances en Biología Molecular y Biomedicina.

Guía Docente: Trabajo Fin de Master

CG4: Desarrollar avances científicos y metodológicos orientados al área de la salud, así como a la tecnología biológica y del medio ambiente, siempre sobre la base de buscar un crecimiento sostenido en una sociedad basada en el conocimiento.

CG5: Realizar una investigación original que amplíe las fronteras del conocimiento en el área de la Bioquímica, Biología Molecular, y Biomedicina desarrollando un corpus sustancial, que merezca la publicación referenciada a nivel internacional.

■ ESPECÍFICAS:

CE1-TFM1: Analizar las características estructura-función de las macromoléculas biológicas que se estudien en el TFM.

CE2-TFM2: Aplicar los desarrollos bioinformáticos requeridos para la elucidación de la relación estructura-función en el sistema biológico específico del TFM.

CE3-TFM3: Manejar sistemas analíticos requeridos en el TFM.

CE4-TFM4: Manejar los sistemas de búsqueda de información relevante para el TFM en diversas fuentes y utilizar la literatura científica y técnica con agilidad.

CE5-TFM5: Desarrollar de modo correcto el proyecto de investigación del TFM en un laboratorio de biología molecular, celular, inmunología y/o bioquímica, siendo capaz de realizar experimentos, diseñar aplicaciones, describir métodos, cuantificar, analizar y evaluar críticamente los resultados obtenidos.

■ TRANSVERSALES:

CT1: Elaborar, escribir y defender informes de carácter científico y técnico.

CT2: Trabajar en equipo.

CT3: Valorar la importancia de la sostenibilidad y el respeto al medio ambiente.

CT4: Demostrar capacidad de autoaprendizaje.

CT5: Demostrar compromiso ético.

CT6: Comunicar resultados de forma oral/escrita.

CT7: Trabajar con seguridad en laboratorios de investigación.

CT8: Demostrar motivación por la investigación científica

■ GENERAL:

CG1: To demonstrate systematic comprehension and mastery of the skills and methods related to research in Biochemistry, Molecular Biology, and Biomedicine.

CG2: To critically analyze, evaluate, and generate new and complex ideas in the fields of Biochemistry, Molecular Biology, and Biomedicine.

CG3: To communicate results to scientists in the fields of Biochemistry, Molecular Biology, and Biomedicine as well as to the academic community and society in general.

CG4: To develop scientific and methodological advances in the fields of Biochemistry, Molecular Biology, and Biomedicine.

Guía Docente: Trabajo Fin de Master

CG5: To conduct original research that extends the frontier of knowledge in the areas of Biochemistry, Molecular Biology, and Biomedicine that can be published in an international journal.

■ SPECIFIC:

CE1-TFM1: Analyze the structural-functional characteristics of the biological macromolecules that are studied in the master's thesis.

CE2-TFM2: Apply the bioinformatic developments required for elucidating the structural-functional relationship in the specific biological system of the master's thesis.

CE3-TFM3: Manage analytical systems required in the master's thesis.

CE4-TFM4: Manage the search systems of information relevant to the master's thesis and use the scientific and technical literature with agility.

CE5-TFM5: Develop the ability to work well in a molecular biology, cell biology, immunology, and/or biochemistry laboratory, using appropriate instrumentation and experimental methods to perform experiments, design applications, describe methods, quantify, analyze, and critically evaluate the results.

■ TRANSVERSAL:

CT1: To elaborate, write, and defend scientific and technical reports.

CT2: To work in multidisciplinary teams.

CT3: To understand the importance of respecting and preserving the environment.

CT4: To demonstrate the ability to learn independently.

CT5: To show ethical commitment.

CT6: To communicate results orally and in writing.

CT7: To work safely in research laboratories.

CT8: To show motivation for scientific research.

VI. – HORAS DE TRABAJO POR ACTIVIDAD

Se establece un total de 30 créditos ECTS para la realización del TFM, que se desarrollará durante un periodo aproximado de 15 semanas en el segundo semestre. De acuerdo con el criterio de 25 h de trabajo alumno/crédito, la distribución de las 750 h trabajadas en el segundo semestre es la siguiente:

Actividad		Total (horas)	Presencialidad (%)
A1	Trabajo experimental en el laboratorio	540	100
A2	Trabajo de estudio no presencial, búsqueda de bibliografía y elaboración de la memoria TFM	177	10

Guía Docente: Trabajo Fin de Master

A3	Orientación y seguimiento del alumno por el profesor	30	100
A4	Actividades de evaluación	3	100

■ DISTRIBUTION OF WORK BY ACTIVITY

A total of 30 ECTS is required for the completion of the master's thesis, which will be developed during a period of approximately 15 weeks in the second semester. In accordance with the criterion of 25 hours of student work per ECTS, the distribution of the 750 hours worked in the second semester is as follows:

	Activity	Total (hours)	Presence (%)
A1	Experimental work in the laboratory	540	100
A2	Independent study, bibliography search, and elaboration of a report on the master's thesis	177	10
A3	Guidance and monitoring of the student by the professor	30	100
A4	Evaluation activities	3	100

VII.- METODOLOGÍA/ METHODOLOGY

Para adquirir las competencias de esta materia, se proporcionará a los alumnos los medios necesarios para la investigación a desarrollar, en cuanto a espacio, instrumentación y materiales, incluyendo el acceso a las fuentes bibliográficas a través las herramientas que brindan la Universidad Complutense y otros Organismos Públicos de Investigación. La práctica docente se desarrollará a través del asesoramiento y dirección necesarios para el desarrollo y elaboración del Trabajo de Fin de Máster que llevarán a cabo los alumnos de manera individualizada.

En concreto, las actividades formativas se centrarán en:

- Enseñar a los alumnos a desarrollar un trabajo de investigación que les permita adquirir habilidades necesarias para llevar a cabo en un proyecto de investigación más complejo, como por ejemplo su Tesis Doctoral, o para poder optar a una actividad laboral en la que se requiera del uso de metodologías de laboratorio bioquímico o biomédico avanzadas.
- Enseñar a los alumnos a utilizar la literatura científica y técnica relacionada con su tema de investigación para conocer los avances en el área, la validez de sus hipótesis, los límites de sus objetivos y finalmente les permita contrastar sus resultados y correlacionarlos con otros presentes en la literatura.

Guía Docente: Trabajo Fin de Master

- Enseñar a los alumnos aspectos importantes en investigación como, por ejemplo, procedimientos para la escritura científica y publicación de artículos, fraude científico e importancia de la ética en ciencia, desarrollo de investigación aplicada e identificación de investigación patentable, métodos de colaboración con la industria farmacéutica, etc. Estos temas se debatirán en workshops y conferencias, y se impartirán por expertos en el área. En el ciclo de conferencias y workshops del máster se fomentará la participación de los alumnos en la discusión, con el objetivo de mejorar su capacidad de comunicación y motivar su interés por la ciencia. El ciclo de conferencias y workshops está publicado en la web del máster para el curso 2019-2020: <https://www.ucm.es/bbmbiomed/noticias/33573>
- Dirigir y apoyar a los alumnos en la elaboración del Trabajo de Fin de Máster y su defensa ante un tribunal de evaluación.

El Trabajo Fin de Máster debe ser un trabajo de investigación original. Se entiende por tal un trabajo que suponga avance en el conocimiento de un determinado tema, aunque dicho avance sea pequeño. Esto quiere decir que no puede ser un resumen de otros trabajos, sino que debe incorporar una idea propia, nuevos datos, un nuevo enfoque de un tema dentro del área de la Bioquímica, Biología Molecular y Biomedicina.

El TFM, por lo tanto, deberá exponer una situación o estado del arte del tema de que se trate y un claro objetivo de avance en el conocimiento, por pequeño que sea dicho avance. El TFM incluirá un trabajo experimental de desarrollo propio, realizado en un laboratorio, aunque en biología computacional podrá ser un desarrollo de cálculo o simulación realizado con ordenador. También incluirá una discusión e interpretación de los resultados alcanzados y unas conclusiones soportadas por los datos obtenidos.

■ METHODOLOGY

To acquire competence in this subject, students will be provided with the necessary means to develop their research, including space, instrumentation, materials, and access to bibliographic sources provided by the Complutense University and other Research Centers. Teaching competence will be developed through the advice and guidance necessary for the development and preparation of the Master's Final Project that students will carry out individually.

Specifically, training activities will focus on:

- Teaching students to develop a research project that allows them to acquire skills necessary to carry out a more complex research project, such as a Doctoral Thesis, or to qualify them for professional activity that requires the use of advanced biochemical or biomedical laboratory methodologies.
- Teaching students to use scientific and technical literature related to their research to learn about advances in the area, the validity of their hypotheses, the limits of their objectives, and to allow them to contrast their results with others reported in the literature.

Guía Docente: Trabajo Fin de Master

- Teaching students about important facets of research, such as procedures for scientific writing and publication of articles, scientific fraud and the importance of ethics in science, development of applied research and identification of patentable research, methods of collaboration with the pharmaceutical industry, etc. These topics will be discussed in workshops and conferences, and they will be taught by experts in the field. In the cycle of workshops and conferences for the master's degree, student's will be encouraged to participate in discussion in order to improve their communication skills and motivate their interest in science. The cycle of conferences and workshops is published on the master's website for the 2019-2020 academic year: <https://www.ucm.es/bmbiomed/noticias/33573>.
- Directing and supporting students in the preparation of their Master's Final Project and their defense before an evaluation tribunal.

The master's thesis must be an original research paper. It must advance, however modestly, the knowledge of its subject. This means that it cannot be a summary of other papers, but must incorporate an idea of its own, new data, a new approach to a topic within the area of Biochemistry, Molecular Biology, and Biomedicine.

The TFM, therefore, must describe the state of the art for its topic and a clear objective for advancing knowledge. The TFM will include original experimental work carried out in a laboratory, although a calculation or computer simulation may be presented in computational biology. It will also include a discussion and interpretation of the results obtained and conclusions supported by the data.

VIII.- BIBLIOGRAFÍA/ BIBLIOGRAPHY

La bibliografía específica del tema del que trate el trabajo de investigación desarrollado.

The bibliography specific to the research developed.

IX.- EVALUACIÓN/ EVALUATION OF LEARNING

La evaluación del Trabajo Fin de Máster se llevará a cabo mediante la ponderación del 20% de las calificaciones emitidas por el tutor o tutores, que han supervisado la realización del TFM, y aquella otra emitida por el tribunal ante el cual el estudiante presentará y defenderá su TFM (80% o 65 % según se haya realizado el TFM en la UCM o en un centro externo). La calificación emitida por el tribunal incluirá tanto la calificación de la memoria escrita (60 o 45% según se haya realizado el TFM en la UCM o en un centro externo), como la presentación y defensa oral del TFM (20%). El cotutor académico contribuye con un 15% en la evaluación de la memoria.

	EVALUACIÓN			
	TUTOR	COTUTOR ACADÉMICO	TRIBUNAL (3 miembros)	
ASPECTOS EVALUADOS	Actitud y aprendizaje del estudiante	Memoria	Memoria	Exposición y defensa
TFM REALIZADO EN UCM	20 %	—	60 %	20 %
TFM REALIZADO CENTRO EXTERNO A LA UCM	20 %	15 %	45 %	20 %

La calificación obtenida no dependerá tanto del volumen de los resultados o su relevancia científica, sino de las capacidades intelectuales, analíticas y experimentales adquiridos por el alumno.

La normativa en cuanto a la extensión de la memoria escrita del TFM y sus características formales, así como el impreso en Word para su escritura, se publicarán en el Campus Virtual de la asignatura.

Las fechas de la entrega y defensa del TFM, la composición del tribunal, y los procedimientos para la presentación del TFM se publicarán en el Campus Virtual y en la página web del Máster.

EVALUATION OF LEARNING

In evaluating the master's thesis (TFM), the scores issued by the tutor or tutors who have supervised the TFM will count as 20%. The score issued by the tribunal will include both the score of the written report (60% or 45%) and the presentation and oral defense of the TFM (20%). In addition the Academic Cotutor's score (for TFM carried out in Research Centers outside the UCM) represents 15% of the final grade of the TFM.

	EVALUATION			
	TUTOR	ACADEMIC COTUTOR	TRIBUNAL (3 people)	
ITEMS EVALUATED	Student attitude and learning	TFM Report	TFM Report	Exposition and defense
TFM CARRIED OUT IN UCM	20 %	—	60 %	20 %
TFM CARRIED OUT IN RESEARCH CENTERS OUTSIDE THE UCM	20 %	15 %	45 %	20 %

The grade obtained depends less on the volume of the results or their scientific relevance than on the intellectual, analytical, and experimental abilities acquired by the student.

The regulations regarding the length of the written TFM report and the formal characteristics for writing it are published on the Virtual Campus. The dates of the delivery and defense of the TFM, the composition of the tribunal, and the procedures for the presentation of the TFM will be published on the Master's website as well as on the Virtual Campus.

Guía Docente: Trabajo Fin de Master

PLANIFICACIÓN DE ACTIVIDADES – CRONOGRAMA

BLOQUE TEMÁTICO	ACTIVIDAD	HORAS	GRUPOS	INICIO	FIN
Trabajo Fin de Máster (Realización)	Trabajo experimental	540	Tantos como alumnos	1ª semana	8-9ª semana
Trabajo Fin de Máster (Memoria)	Trabajo intelectual	180	Tantos como alumnos	8-9ª semana	10ª semana
Trabajo Fin de Máster (Seguimiento y control)	Orientación	30	Tantos como alumnos	Distribuidas según necesidades (1ª-10ª)	

PLANNING OF ACTIVITIES - CHRONOGRAM

THEMATIC BLOCK	ACTIVITY	HOURS	GROUPS	START	END
Master's Thesis (Completion)	Experimental work	540	1 for each student	Week 1	Weeks 8-9
Master's Thesis (Report)	Intellectual work	180	1 for each student	Weeks 8-9	Week 10
Master's Thesis (Monitoring and control)	Orientation	30	1 for each student	Weeks 1-10	

Guía Docente: Trabajo Fin de Master

RESUMEN DE LAS ACTIVIDADES

Actividad docente	Competencias asociadas	Actividad Profesor	Actividad alumno	Procedimiento de evaluación	P	NP	Total	C
Realización experimental del TFM y redacción de memoria	Todas	Proveer material, equipamiento, espacio, e instalaciones para su desarrollo. Supervisar el progreso en la realización. Resolver dudas. Recomendar material de apoyo. Supervisar el progreso en la ejecución de la memoria. Corregir errores. Evaluar.	Asistir al centro donde se realice el TFM. Desarrollar el trabajo experimental. Elaborar la memoria final del TFM, que refleje los resultados obtenidos y conclusiones	Evaluación de la actitud y trabajo experimental del alumno (Tutor) y de la memoria TFM realizada (Cotutor Académico y Miembros del tribunal).	570	177	747	80 %
Presentación y defensa oral	CG-3, CT-6	Supervisar el progreso en la presentación y defensa de la memoria. Resolver dudas. Corregir errores.	Realizar una presentación del trabajo realizado. Preparar la exposición. Preparar la defensa del trabajo	Evaluación de la exposición oral y defensa del TFM (Miembros del tribunal).	3	0	3	20%

P : Presenciales; NP: no presenciales (trabajo autónomo); C: calificación

SUMMARY OF ACTIVITIES

Teaching activity	Skills	Professor activities	Student activities	Evaluation Procedure	P	NP	Total	C
Master's Thesis (Completion and report)	All	Provide material, equipment, space, and facilities for its development. Monitor progress toward completion. Resolve doubts. Recommend supporting material. Monitor progress on the TFM report. Correct errors. Evaluate.	Attend the center where the TFM is performed. Develop experimental work. Prepare the TFM report, which reflects the results obtained and conclusions.	Evaluation of the student's attitude and experimental work (by the Tutor) and of the TFM report (by the Academic Cotutor and members of the tribunal).	570	177	747	80 %
Oral presentation	CG-3, CT-6	Monitor progress on the presentation and defense of the TFM report. Resolve doubts. Correct errors.	Present the completed work. Prepare the master's thesis. Prepare the defense of the master's thesis.	Evaluation of the oral exposition and defense of the TFM (by members of the tribunal).	3	0	3	20%

P : Presential; NP: non-presential (independent work); C: score

INFORMACIÓN ADICIONAL

ESCENARIO 2. SEMIPRESENCIAL

Adaptación de la asignatura a la docencia SEMIPRESENCIAL	
I. PROFESOR/ES RESPONSABLE/S	NO HAY MODIFICACIONES
II. OBJETIVOS	NO HAY MODIFICACIONES
III. COMPETENCIAS	La adquisición de las Competencias Generales, Específicas y Transversales queda asegurada con las modificaciones que se recogen en metodología y programación docente.
IV. PROGRAMA	NO HAY MODIFICACIONES
V. METODOLOGÍA Y PROGRAMACIÓN DOCENTE	<ul style="list-style-type: none">• Durante el periodo de docencia virtual la tutorización presencial del trabajo fin de máster será sustituida por una tutorización telemática.• Se usarán herramientas como correo electrónico o videoconferencias a través de las aplicaciones Collaborate, Google Meet o Zoom para tutorías individuales con los estudiantes.
VI. EVALUACIÓN	Se dará preferencia a la evaluación presencial, siempre que las circunstancias lo permitan.

ESCENARIO 3. EVALUACION TFM VIRTUAL Y DESARROLLO DEL TFM SEMIPRESENCIAL

Adaptación de la asignatura a la docencia NO PRESENCIAL	
I. PROFESOR/ES RESPONSABLE/S	NO HAY MODIFICACIONES
II. OBJETIVOS	NO HAY MODIFICACIONES
III. COMPETENCIAS	La adquisición de las Competencias Generales, Específicas y Transversales queda asegurada con las modificaciones que se recogen en metodología y programación docente.
IV. PROGRAMA	NO HAY MODIFICACIONES
V. METODOLOGÍA Y PROGRAMACIÓN DOCENTE	<ul style="list-style-type: none"> • Durante el periodo de docencia virtual la tutorización presencial del trabajo fin de máster será sustituida por una tutorización telemática. • Se usarán herramientas como correo electrónico o videoconferencias a través de las aplicaciones Collaborate, Google Meet o Zoom para tutorías individuales con los estudiantes.
VI. EVALUACIÓN	<p>No hay modificaciones respecto a los porcentajes otorgados a las distintas actividades evaluables. Se modifica el procedimiento presencial de la presentación y defensa del TFM.</p> <p>Características de la valuación no presencial</p> <p>Identificación del estudiante:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mediante nombre de usuario y contraseña y 2. Mediante reconocimiento visual por webcam.

Tipo de examen:

Examen virtual síncrono, **en tiempo real, por videoconferencia**. Cada estudiante tendrá un tiempo limitado (10 minutos) para exponer su trabajo fin de máster utilizando como herramienta el *power point*. A continuación, se abrirá un debate con los miembros de tribunal (tiempo aprox. 5 minutos).

La exposición y defensa de cada TFM será pública y se llevará a cabo mediante la herramienta *Collaborate* incluida en el Campus Virtual o Google Meet.

Se crearán dos actividades una por Google Meet y otra vía *Collaborate*: Una para el acto de exposición y defensa de los TFM; Otra, posterior, para la reunión de los miembros del tribunal para elaborar el acta de calificación. La reunión de los miembros del tribunal podría ser presencial si las autoridades académicas lo permiten.

Seguimiento del estudiante durante la prueba:

El seguimiento del estudiante durante la prueba es visual ya que la prueba es oral por video conferencia.

El Tribunal y los estudiantes que presenten el TFM se conectarán por Google Meet. El público (tutores, compañeros de laboratorio, familiares, etc.) podrá conectarse mediante el enlace que les remitirá el presidente del tribunal con el micrófono y la cámara desconectados.

Mecanismo de revisión no presencial previsto:

Una vez que se publique el borrador del acta oficial de calificación, se creará una actividad *Collaborate* para la revisión de la prueba, que se realizará de forma individual por videoconferencia. Los alumnos que deseen conocer detalles de su evaluación deben pedir cita para la revisión a través del Campus Virtual. La comunicación oral con cada estudiante será privada y tendrá un tiempo límite de aproximadamente 15 minutos.

Mecanismo empleado para la documentación/grabación de las pruebas de evaluación:

Respecto a la documentación, en el Campus Virtual se crearán tres espacios de trabajo (tareas) para recopilar: a) Los TFM de cada estudiante en formato pdf con registro de fecha de entrega; b) Las presentaciones *power point* de cada estudiante; c) El impreso de autorización de los estudiantes para la grabación de la defensa y exposición del TFM.

La exposición y defensa de cada TFM será pública y se grabará como prueba de evaluación. Esta grabación será conservada a efectos de revisión durante el tiempo estipulado por la Universidad. Tanto los miembros del tribunal como los estudiantes deberán autorizar la grabación de la prueba mediante impreso firmado.