



Máster en Ciencia y Tecnología Químicas
Facultad de Ciencias Químicas
Universidad Complutense de Madrid

Guía docente
Escenarios 1, 2 y 3:

TRABAJO FIN DE MÁSTER

Código: 605225

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS
UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID
CURSO 2021-2022

ESCENARIO 1. PRESENCIAL

Nombre de la asignatura (Subject name)

Trabajo Fin de Máster (*Master Thesis*)

Duración

Segundo semestre

Créditos ECTS /Carácter

30 créditos ECTS / obligatorio

Contenidos básicos (Subject knowledge)

El estudiante integrará las competencias generales y específicas de los módulos y materias que ha cursado en el máster en el Trabajo Fin de Master al ser un trabajo teórico-práctico con el que los estudiantes se iniciarán en la investigación y completarán su formación en alguno de los itinerarios.

La Comisión de Coordinación y Admisión estudiará las propuestas de trabajos presentadas por los departamentos y las solicitudes de los estudiantes y asignará los trabajos en función del itinerario cursado por los estudiantes y en caso de que más de un estudiante desee el mismo trabajo se tendrá en cuenta el currículum vitae de cada estudiante.

Profesores y ubicación

Los profesores/tutores están integrados dentro de los diferentes departamentos de la Facultad de Ciencias Químicas y de la Facultad de Farmacia. Se indicará en las propuestas de los temas de Trabajo Fin de Máster de cada departamento el nombre y la ubicación del profesor o profesores tutores.

Objetivos y competencias (Abilities and Skills)

El Máster en Ciencia y Tecnología Químicas pretende proporcionar una base sólida de conocimientos que no se han adquirido en el Grado en Química. Como consecuencia del desarrollo formativo previsto, los estudiantes utilizarán conocimientos y habilidades prácticas en el entorno de la investigación en ciencia y tecnología químicas, desarrollarán ideas nuevas y resolverán problemas complejos, de forma que se potencien los avances científicos y metodológicos en esta área de conocimiento. Los objetivos generales que se proponen para el Máster en Ciencia y Tecnología Químicas son los siguientes:

- 1.- Proporcionar una base sólida y equilibrada de conocimientos que no se han adquirido en el Grado en Química.

- 2.- Desarrollar capacidades para aplicar los conocimientos, tanto teóricos como prácticos, a la resolución de problemas en entornos nuevos o dentro de contextos poco conocidos tanto químicos como multidisciplinares.
- 3.- Generar en el estudiante, mediante la educación en ciencia y tecnología químicas, la sensibilidad necesaria para formular juicios, a partir de una información incompleta o limitada, que incluyan reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos.
- 4.- Desarrollar capacidades que le permitan comunicar sus conclusiones, conocimientos y razonamientos tanto a audiencias especializadas como no especializadas de una forma clara y sin ambigüedades.
- 5.- Desarrollar herramientas de aprendizaje, mediante la educación en ciencia y tecnología químicas, que permitan a los estudiantes continuar su formación de un modo autodirigido o autónomo.
- 6.- Generar en el estudiante el gusto por la investigación científica.

ABILITIES

The Master in Chemical Science and Technology aims at providing a strong knowledge basis to complement the formation acquired in the Degree in Chemistry. Students will improve their knowledge and skills in the chemical science and technology, will develop new ideas and will learn to solve complex problems.

1. *To provide students with a strong knowledge basis to complement the formation acquired in the Degree in Chemistry.*
2. *To promote the development of abilities in students in order to deal with and to solve theoretical and practical questions in new fields of chemical science and technology.*
3. *To promote in students sensitivity for giving opinions, having an incomplete or limited information, including thoughts on social and ethic liabilities related to the knowledge acquired.*
4. *To develop abilities for communicating their knowledge and conclusions.*
5. *To develop learning tools in students, through chemical science education, to continue their educational formation in an autonomous way.*
6. *To promote in students enjoyment for research.*

COMPETENCIAS GENERALES

CG1.- Integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de problemas químicos.

CG2.- Desarrollar habilidades teórico-prácticas para resolver problemas de interés científico y social en el contexto de la Química.

CG3.- Interpretar y analizar datos complejos en el entorno de la química y la tecnología química.

CG4.- Reconocer y evaluar la calidad de los resultados teóricos y prácticos utilizando las herramientas adecuadas.

CG5.- Utilizar y reconocer la tecnología de los materiales para poder resolver problemas en el entorno de los mismos.

CG6.- Conocer y comprender los fundamentos científicos del mundo de los materiales y sus interrelaciones entre la estructura, propiedades, procesado y aplicaciones.

CG7.- Correlacionar la composición con la estructura y propiedades de las sustancias.

CG8.- Aplicar las técnicas de caracterización adecuadas al sistema objeto de estudio.

CG9.- Reconocer la importancia y utilidad de los compuestos químicos en diversos campos.

CG10.- Describir los procesos en los que se basan los diversos usos de los compuestos químicos.

GENERAL SKILLS

GS1.- To integrate knowledge on chemistry, and to face up the complexity of questions in the area.

GS2.- To develop capabilities on theory and practice to resolve interesting scientific and social questions in the context of Chemistry.

GS3.- To analyze and evaluate complex ideas in the field of Chemistry.

GS4.- To recognize and evaluate the quality of theoretical and practical results by using the proper tools.

GS5.- To use and recognize the technology of materials in order to solve scientific problems in the area.

CG5.- To use and recognize the technology of materials in order to solve real problems.

CG6.- To know and understand the scientific basis of the materials and the relationship between structure, properties, processing and applications.

CG7.- To establish the relationship between materials composition and their structure and properties.

GS8.- Apply appropriate characterization techniques to the system under study.

GS9.- To recognize the importance and use of the chemical compounds in different areas.

GS10.- To describe the processes in which some uses of the chemical compounds are based.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS:

CE1.- Desarrollar habilidades teórico-prácticas en técnicas instrumentales.

CE2.- Planificar la experimentación de acuerdo a modelos teóricos o experimentales establecidos.

CE3.- Utilizar programas informáticos que permitan plantear y resolver problemas químicos.

CE4.- Desarrollar habilidades teórico-prácticas para la caracterización y análisis de diferentes sustancias químicas y materiales.

CE5.- Desarrollar habilidades teórico-prácticas para relacionar la estructura con las propiedades de sustancias de diferente complejidad.

CE6.- Aplicar conocimientos tanto teóricos como prácticos, a la resolución de problemas químicos en entornos poco conocidos.

- CE7.- Formular juicios a partir de información química en desarrollo, que incluya reflexión sobre responsabilidades sociales, reciclado y sostenibilidad.
- CE8.- Seleccionar y utilizar los distintos procedimientos de obtención de los materiales y nanomateriales.
- CE9.- Discutir e investigar la influencia de la microestructura en las propiedades de los materiales y relacionarla con leyes físicas adecuadas.
- CE10.- Utilizar técnicas de diseño y autoorganización de nanomateriales para preparar nanoestructuras con propiedades de interés tecnológico.
- CE11.- Identificar las funcionalidades de los diferentes materiales, así como su desarrollo orientado hacia potenciales aplicaciones.
- CE12.- Diseñar estructuras químicas adecuadas para su utilización en un ámbito determinado y conocer las estrategias para su síntesis.

SPECIFIC SKILL

- SS1.- Development of theoretical and practical skills in instrumental techniques.*
- SS2.- To design the research according to theoretical and experimental established models.*
- SS3.- To use of computational tools to ask and answer questions on the study of Chemistry.*
- SS4.- To develop theoretical and practical abilities for the characterization and analysis of different substances .*
- SS5.- To develop abilities on theory and practice in order to establish the relationship between structure and properties of different substances.*
- SS6.- Apply theoretical and practical backgrounds to solve chemical problems in unfamiliar environments.*
- SS7.- To make judgement s from acquired chemical information that include a reflexion on social responsibilities and sustainability.*
- SS8.- To select and use the procedures to get materials and nanomaterials.*
- SS9.- To discuss and investigate the influence of the microstructure in the properties of the materials, and relate to physical laws.*
- SS10.- To use the design and autoorganization techniques of nanomaterials in order to prepare nanostructures with interesting properties.*
- SS11.- To identify the functionalities of the materials and their development to potential applications.*
- SS12.- To design chemical structures for their use in determining areas, and also to know the strategies for their synthesis.*

COMPETENCIAS 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.

GENERIC SKILL

GC1.- *Elaboration, writing and defence of scientific and technical reports.*

GC2.- *Group work.*

GC3.- *To value the importance of sustainability and environmental concern.*

GC4.- *Demonstration of self-learning capabilities.*

GC5.- *Demonstration of ethic compromise.*

GC6.- *Ability to communicate results both in oral and writing forms.*

CC7.- *Safe work in research laboratories.*

CC8.- *Demonstration of motivation by scientific research*

Programa de la asignatura

El trabajo teórico-práctico se desarrollará sobre temas relacionados con los distintos itinerarios propuestos en el Máster.

Metodología y programación docente

El trabajo será teórico-práctico (25 créditos ECTS). En ningún caso el trabajo será exclusivamente bibliográfico. El resto de las actividades estarán constituidas por tutorías dirigidas por el tutor académico (2 créditos ECTS), preparación de una memoria y defensa pública de un resumen del trabajo realizado (3 créditos).

Evaluación del aprendizaje

La presentación y defensa del Trabajo Fin de Máster sólo podrá realizarse una vez obtenidos el resto de los 30 créditos del plan de estudios. La evaluación del Trabajo Fin de Máster se llevará a cabo por un Tribunal nombrado al efecto por el Decano de la Facultad de CC Químicas que estará constituido por un profesor propuesto por cada uno de los departamentos que imparten docencia en el Máster.

El estudiante deberá presentar una memoria que incluirá:

- Índice
- Lista de abreviaturas
- Resumen: Debe ser breve y preciso, explicando la contribución más importante del trabajo
- Abstract: Should explain the major contribution of the study
- Introduction: Describe the background, state of the art and the subject and preliminary studies
- Aims and Approach (Objetivos y plan de trabajo)
- Parte experimental (si procede)
- Resultados y Discusión:

Las tablas y figuras deben ser numeradas consecutivamente y han de tener una leyenda informativa

- Conclusiones
- Conclusions
- Referencias: Deben estar numeradas consecutivamente en el orden en que se han citado previamente en el texto. Para citar los trabajos publicados en revistas científicas se utilizarán las abreviaturas de la Web of Science (por ejemplo: Xu, Meng-Lei; Liu, Jing-Bo; Lu, Jing, "**Determination and Control of Pesticide Residues in Beverages: A Review of Extraction Techniques,**

Chromatography, and Rapid Detection Methods” APPLIED SPECTROSCOPY REVIEWS. Volumen 49 (2014) 97-120). En las referencias a páginas web se ha de indicar la fecha de la última consulta.

La memoria tendrá un máximo de cincuenta páginas en tamaño A4 escritas a un espacio en letra Arial (o equivalente) de doce puntos por pulgada.

El resumen y las conclusiones se escribirán en español y en inglés y la introducción, los objetivos y el plan de trabajo en inglés. El estudiante realizará también una exposición pública del trabajo realizado, de no más de quince minutos, en el que la introducción y las conclusiones han de exponerse en inglés.

El Tribunal evaluará la exposición oral del trabajo desarrollado, la memoria presentada y la defensa de la misma.

La calificación final otorgada por el Tribunal se obtendrá teniendo en cuenta:

- El informe del Tutor (30 %)
- La memoria elaborada (45%)
- La presentación oral, la defensa de la misma y el conocimiento demostrado por el alumno (20%)
- Dominio, tanto escrito como oral, del español y el inglés (5 %).

Cada uno de los miembros del tribunal incluirá en un sobre cerrado, en el que conste el nombre del estudiante, si considera que es candidato a matrícula o no. Estas indicaciones del tribunal se tendrán en cuenta para la propuesta de matrícula de honor a los estudiantes que obtengan la máxima calificación.

Las calificaciones estarán basadas en la puntuación absoluta sobre 10 puntos y de acuerdo con la escala establecida en el RD 1125/2003.

Si el desarrollo del curso 2020-2021 se viese afectado por medidas conducentes a la no presencialidad, se procederá a la adaptación de la Guía Docente para su tránsito a la docencia y evaluación en línea, adoptando medidas similares a las recogidas en la Adenda de la asignatura Trabajo Fin de Máster del Título del curso 2019-2020.

ESCENARIO 2. SEMIPRESENCIAL

Objetivos y competencias (Abilities and Skills)

La adquisición de las Competencias Generales, Específicas y Transversales queda asegurada con las modificaciones que se recogen en metodología y programación docente.

Metodología y programación docente

- Manteniendo las medidas de seguridad, el trabajo de laboratorio seguirá realizándose, aunque se reducirá en cierto grado que dependerá del TFM que se esté realizando y parte de 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 Microsoft Teams, Google Meet o Zoom para tutorías individuales con los estudiantes.

Evaluación del aprendizaje

Se dará preferencia a la evaluación presencial, siempre que las circunstancias lo permitan y se seguirá el procedimiento descrito en el escenario presencial.

ESCENARIO 3. TOTALMENTE VIRTUAL

Objetivos y competencias (Abilities and Skills)

La adquisición de las Competencias Generales, Específicas y Transversales queda asegurada con las modificaciones que se recogen en metodología y programación docente.

Metodología y programación docente

- 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 Microsoft Teams, Google Meet o Zoom para tutorías individuales con los estudiantes.

Evaluación del aprendizaje

No hay modificaciones respecto a los porcentajes otorgados a las distintas actividades evaluables. No se modifica el procedimiento de elaboración de la memoria del TFM. Se modifica el procedimiento presencial de la presentación y defensa del TFM.

Características de la valuación no presencial

Identificación del estudiante:

1. Mediante nombre de usuario y contraseña y
2. Mediante reconocimiento visual por webcam.

Tipo de examen:

El estudiante elaborará una presentación para la exposición de su Trabajo Fin de Máster y grabará un vídeo de tiempo limitado de la misma que será enviado para su evaluación. Posteriormente, en tiempo real y mediante videoconferencia en una sesión pública, los miembros del tribunal harán preguntas a cada estudiante sobre la memoria del TFM, la exposición del TFM y cualquier tema relacionado con el mismo.

La defensa de cada TFM será pública y se llevará a cabo mediante la herramienta *Microsoft Teams* incluida en el Campus Virtual o *Google Meet*. La reunión de los miembros del tribunal para elaborar el acta de calificación no será pública y también se llevará a cabo mediante *Google Meet* o *Microsoft Teams*.

Seguimiento del estudiante durante la prueba:

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

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 *Microsoft Teams* o con *Google Meet* 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 previa para la revisión. La comunicación oral con cada estudiante será privada.

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 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.

Anexos I: Formato del TFM aprobado por la Comisión de Coordinación del
Máster en Ciencia y Tecnología Químicas

La Comisión de Coordinación de Máster en Ciencia y Tecnología Químicas en su reunión del 18-diciembre de 2013 acordó que las memorias de Trabajo Fin de Máster tienen que contemplar los siguientes aspectos:

Trabajo de Fin de Máster

PORTADA

APELLIDOS Y NOMBRE DEL ALUMNO:

APELLIDOS Y NOMBRE DEL TUTOR (ES) DE LA INVESTIGACIÓN:

CENTRO:

DEPARTAMENTO/SERVICIO:

APELLIDOS Y NOMBRE DEL TUTOR EXTERNO (si procede):

DEPARTAMENTO:

TÍTULO del TRABAJO FIN DE MÁSTER (el título debe ser el aprobado por la Comisión de Coordinación del Máster y debe contener el itinerario que se ha cursado):

MASTER THESIS TITLE:

Convocatoria: mes y año

Trabajo de Fin de Máster
CONTRAPORTADA

TÍTULO del TRABAJO FIN DE MÁSTER (el título debe ser el aprobado por la Comisión de Coordinación del Máster y debe contener el itinerario que se ha cursado):

MASTER THESIS TITLE:

En Madrid a dede 20...

Fdo:.....
Alumno

Fdo:.....
Tutor/es