



Universitat de Lleida

# GUÍA DOCENTE

# TRABAJO DE FIN DE MÁSTER

Coordinación: LLOVERA TOMAS, MARTA

Año académico 2019-20

## Información general de la asignatura

<b>Denominación</b>	TRABAJO DE FIN DE MÁSTER			
<b>Código</b>	14708			
<b>Semestre de impartición</b>	INDEFINIDA			
<b>Carácter</b>	<b>Grado/Máster</b>	<b>Curso</b>	<b>Carácter</b>	<b>Modalidad</b>
	Máster Universitario en Investigación Biomédica	1	OBLIGATORIA	Presencial
<b>Número de créditos de la asignatura (ECTS)</b>	28			
<b>Tipo de actividad, créditos y grupos</b>	<b>Tipo de actividad</b>	TFM		
	<b>Número de créditos</b>	28		
	<b>Número de grupos</b>	1		
<b>Coordinación</b>	LLOVERA TOMAS, MARTA			
<b>Departamento/s</b>	CIENCIAS MÉDICAS BÁSICAS			
<b>Información importante sobre tratamiento de datos</b>	Consulte <a href="#">este enlace</a> para obtener más información.			
<b>Idioma/es de impartición</b>	Catalán, castellano o inglés			
<b>Horario de tutoría/lugar</b>	<p>Hora a convenir con la coordinadora por correo electrónico (marta.llovera@cmb.udl.cat)</p> <p>Lugar: Biomedicina I, 2a planta, despacho b2.13, Rovira Roure 80, 25198 Lleida</p>			

Profesor/a (es/as)	Dirección electrónica\profesor/a (es/as)	Créditos impartidos por el profesorado	Horario de tutoría/lugar
ESPINET MESTRE, CARMEN	carme.espinet@udl.cat	1,25	
HERNANDEZ ESTAÑOL, SARA	sara.hernandez@udl.cat	1,25	
LLOVERA TOMAS, MARTA	marta.llovera@udl.cat	0	
MEDINA HERNÁNDEZ, LORETA MARÍA	loreta.medina@udl.cat	1,25	
PAMPLONA GRAS, REINALDO RAMON	reinald.pamplona@udl.cat	1,25	
RIBAS FORTUNY, JUDIT	judit.ribas@udl.cat	1,25	
TORRES ROSELL, JORDI	jordi.torres@udl.cat	1,25	
ZAPATA ROJAS, AMALIA	amalia.zapata@udl.cat	1,25	

## Objetivos académicos de la asignatura

- Conocer las bases para aplicar el método científico y la dinámica del trabajo en un laboratorio de investigación.
- Conocer las técnicas necesarias para la realización de un trabajo experimental.
- Comprender la importancia de la planificación y la organización en el trabajo, así como la rigurosidad en la presentación de los resultados.
- Comprender la importancia del trabajo en grupo y de la cooperación entre los investigadores.
- Ser capaz de formular unos objetivos de trabajo, planificar el trabajo, realizar los experimentos, presentar los resultados obtenidos y extraer unas conclusiones.
- Ser capaz de discutir y defender públicamente los resultados del proyecto de investigación realizado en el máster.

## Competencias

### Competencias Específicas

1. Ser capaces de planificar y de realizar los experimentos con autonomía y de buscar la información que sea necesaria.
2. Ser capaces de utilizar correctamente los aparatos de laboratorio y las herramientas informáticas adecuadas para el procesamiento de datos, análisis estadístico y presentación de los resultados en forma de gráficos, tablas, composición de imágenes y esquemas.
3. Ser capaces de interactuar y colaborar con el resto de miembros del grupo de investigación, aportando sus conocimientos e ideas.

### Competencias Generales

1. Que los estudiantes sepan elegir y aplicar las diferentes metodologías de análisis molecular, bioquímico, celular, genético y fenotípico para el diagnóstico y estudio de las enfermedades.
2. Que los estudiantes sepan planificar y ejecutar un proyecto de investigación siguiendo el método científico con alto grado de iniciativa y compromiso para alcanzar los objetivos planteados
3. Que los estudiantes sean capaces de preparar, procesar e interpretar los resultados obtenidos con rigor y aplicando las tecnologías apropiadas.
4. Que los estudiantes sean capaces de trabajar en equipo, liderar un proyecto y tomar decisiones.
5. Que los estudiantes sean creativos y críticos con su trabajo y el de otros investigadores.
6. Que los estudiantes sepan orientar su investigación a líneas de interés médico y traslacional (diagnóstico y terapia)
7. Que los estudiantes sepan presentar memorias científicas y artículos científicos que puedan ser considerados para su publicación en revistas internacionales

### Competencias Básicas

1. Que los estudiantes posean y comprendan conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación
2. Que los estudiantes sean capaces de aplicar los conocimientos adquiridos y tener capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
3. Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios
4. Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones –y los conocimientos y razones últimas que las sustentan– a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
5. Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo

### Competencias Transversales

1. Que los estudiantes tengan una correcta expresión oral y escrita
2. Que los estudiantes respeten los derechos fundamentales de igualdad entre hombres y mujeres, a la promoción de los Derechos Humanos y a los valores propios de una cultura de paz y de valores democráticos

## Contenidos fundamentales de la asignatura

El alumno y su director planificarán un proyecto de investigación que será realizado por el alumno durante el período del máster, con dedicación completa durante el segundo cuatrimestre del curso. Partiendo de una hipótesis se plantearán unos objetivos y se elaborará un plan de trabajo experimental.

El alumno se incorporará al grupo de investigación y aprenderá las técnicas necesarias para desarrollar su proyecto, realizará los experimentos, analizará los resultados obtenidos y extraerá las conclusiones.

Al finalizar la parte experimental, el alumno elaborará una memoria escrita del trabajo realizado y la presentará

públicamente frente a un tribunal constituido por tres profesores del máster, el cual cualificará el trabajo.

## Ejes metodológicos de la asignatura

El proceso de enseñanza-aprendizaje se realizará mediante las siguientes actividades:

- Tutoría individual con el director del trabajo
- Elaboración de un proyecto
- Trabajo práctico de laboratorio
- Trabajo práctico de ordenador
- Trabajo en grupo
- Trabajo escrito individual
- Exposición oral

## Plan de desarrollo de la asignatura

### 1. Definición y características del TFM

El Trabajo de Fin de Master (TFM) consiste en la realización de un trabajo original de investigación que suponga la aplicación de los conocimientos adquiridos a lo largo de los estudios de Master, y evidencie el logro de las competencias específicas, generales y transversales. El TFM puede tratar sobre cualquier tema que esté relacionado con las materias del Master y será realizado bajo la supervisión de un profesor del master o por un director externo. En este caso el alumno contará con un tutor que sea profesor del máster.

### 2. Elección del proyecto del TFM

El alumno puede elegir realizar el TFM en un grupo de l'IRBLleida o bien externo, en función de sus preferencias en la temática de la investigación.

En la página web del Máster se pueden ver las ofertas de TFM de algunos grupos del IRBLleida ([www.bioteconologiesalut.udl.cat/ca/ofertes-TFM](http://www.bioteconologiesalut.udl.cat/ca/ofertes-TFM)). Sin embargo, el alumno no debe limitarse a esas ofertas, sino que puede contactar directamente con los investigadores que trabajan en proyectos de su interés.

El coordinador del TFM orientará y ayudará a encontrar grupo a los alumnos que tengan dudas o no encuentren con facilidad lo que buscan.

### 3. Incripción del TFM

Una vez el alumno disponga de supervisor y proyecto deberá realizar la solicitud de inscripción del TFM y presentarla al coordinador del Máster (antes de la primera semana de febrero)

### 4. Realización del trabajo experimental

El alumno que quiera podrá integrarse en el grupo de investigación desde el inicio del curso, y así podrá empezar a aprender las técnicas que requerirá en su trabajo. A partir del mes de febrero y hasta junio, el alumno se dedicará a tiempo completo a la realización de la parte experimental del TFM.

Con la ayuda del supervisor, el alumno deberá plantear una hipótesis y unos objetivos, y planificar los experimentos. También aprenderá todas las técnicas necesarias para realizar su investigación, realizará los experimentos y analizará los resultados para finalmente extraer unas conclusiones.

### 5. Elaboración de la memoria del TFM

Una vez finalizada la parte experimental, el alumno elaborará una memoria científica del trabajo realizado con los elementos característicos siguientes:

- Resumen (máximo 500 palabras)
- Introducción

- Objetivos
- Materiales y métodos
- Resultados
- Discusión
- Conclusiones
- Bibliografía

La memoria tendrá una extensión de **30-50 páginas** con letra de tamaño 12 e interlineado de 1.5.

El alumno depositará **3 ejemplares impresos y encuadernados** al Coordinador del Máster dentro de los plazos establecidos. Asimismo depositará una **copia en formato electrónico en el Espacio Compartido de Sakai del Trabajo Fin de Master (14708)**.

- **1º plazo: antes del 25 de julio**
- **2º plazo: antes del 24 de octubre** (mediante solicitud previa).

## 6. Defensa oral

La exposición oral y pública será de 15-20 min y el debate con el tribunal será de 15-10 min. El tiempo total para la defensa del TFM no debe exceder de los 30 min.

## Sistema de evaluación

### Composición de la Comisión de Evaluación

El tribunal que evaluará el TFM estará compuesto por 3 profesores del master: dos profesores nombrados por la Comisión de Estudios del Master que actuarán como evaluador 1 y 2, y el coordinador del master que actuará como evaluador 3. La Comisión de Estudios del Master decidirá la composición de los tribunales suplentes.

### Evaluación del TFM

La evaluación del trabajo del alumno se realizará en base a las rúbricas disponibles en el espacio virtual del TFM.

El director del trabajo valorará la ejecución del trabajo experimental del alumno en la "Ficha de evaluación del director".

Cada miembro del tribunal evaluará la memoria escrita y la defensa oral con la "Ficha de evaluación de la comisión".

La nota final del alumno será el resultado de realizar el promedio de las cuatro calificaciones obtenidas.

## Bibliografía y recursos de información

- Rodríguez, ML, Llanes, J (2013). Cómo elaborar, tutorizar y evaluar un TFM. Agència per a la Qualitat del Sistema Universitari de Catalunya.

[www.aqu.cat/doc/doc\\_18533565\\_1.pdf](http://www.aqu.cat/doc/doc_18533565_1.pdf)

- Walker, M. (2000). Cómo escribir trabajos de investigación. Barcelona: Gedisa
- Carter, W. (2010). How to Write a Master Thesis or Dissertation?

[www.tadafinallyfinished.com/how-to-write-a-masters-thesis.html](http://www.tadafinallyfinished.com/how-to-write-a-masters-thesis.html)

- Purdue University (2000). Thesis Format Guidelines.

## Adaptaciones a los contenidos debidas al COVID-19

El alumno, orientado por su supervisor, planificará un proyecto que podrá ser experimental (como estaba previsto inicialmente), de investigación bibliográfica o de búsqueda en bases de datos abiertas y que será realizado durante el segundo cuatrimestre del curso. El trabajo se enmarcará dentro de una temática de investigación del ámbito biomédico y que sea de interés tanto para el alumno como para el director.

El alumno aprenderá las técnicas de laboratorio, a hacer la investigación bibliográfica y / o de bases de datos, organizará la información obtenida, representará gráficamente los datos obtenidos en tablas y / o esquemas gráficos y discutirá con el director sobre la relevancia de la información recogida. También hará un análisis crítico del estado actual del tema y de los aspectos que aún no quedan claros y que deben seguir siendo estudiados.

El alumno realizará una memoria escrita del trabajo realizado y lo presentará públicamente ante un tribunal constituido por tres profesores.

## Adaptaciones a la metodología debidas al COVID-19

El proceso de enseñanza-aprendizaje se realizará mediante las siguientes actividades:

- Tutoría individual con el director del trabajo
- Elaboración de un proyecto
- Trabajo práctico de ordenador
- Trabajo autónomo
- Trabajo escrito individual
- Exposición oral

En el caso que el alumno haya podido realizar parte del trabajo experimental previsto desde el inicio también incluirá la metodología:

- Trabajo práctico de laboratorio
- Trabajo en grupo

## Adaptaciones al plan de desarrollo debidas al COVID-19

### 1. Definición y características del Trabajo Final de Máster

El Trabajo Fin de Máster (TFM) consiste en la realización de un trabajo original de investigación que suponga la aplicación de los conocimientos adquiridos durante los estudios de Máster, y evidencie el logro de las competencias específicas, generales y transversales. El TFM puede tratar sobre cualquier tema relacionado con las materias del Máster, y será realizado bajo la supervisión de un profesor del máster o bien un investigador externo. En este caso será necesario que el alumno tenga un tutor que sea profesor del máster.

Debido a la situación de excepcionalidad causada por la pandemia COVID-19, la mayor parte del trabajo final de máster deberá ser realizado de forma no presencial desde casa y por lo tanto esto imposibilita que se pueda realizar un trabajo experimental de laboratorio para los alumnos que no han empezado la parte experimental durante el primer cuatrimestre.. Como salida a esta situación, a parte del trabajo experimental previsto al inicio de curso, también existe la posibilidad de realizar un trabajo de investigación bibliográfica o de interrogación de las bases de datos disponibles en abierto sobre la temática que sea de interés para las dos partes implicadas.

### 2. Elección de proyecto del TFM

El alumno puede elegir hacer el TFM en un grupo del IRBLleida o bien de fuera, en función de sus preferencias en la temática de la investigación.

En la página web del Master se pueden encontrar ofertas de TFM de algunos grupos del IRBLleida ([www.bioteconlogiasalut.udl.cat/ca/ofertes-TFM](http://www.bioteconlogiasalut.udl.cat/ca/ofertes-TFM)). Sin embargo, no hay que limitarse a estas ofertas, si no que se puede preguntar directamente a los investigadores que trabajan en proyectos interesantes para el alumno.

El coordinador orientará y ayudará a encontrar grupo a los alumnos que estén dudosos o que no encuentren lo que buscan.

### 3. Inscripción del TFM

Una vez el alumno tenga supervisor y proyecto deberá hacer la solicitud de inscripción del TFM y presentarla al Coordinador del Master (antes de la primera semana del mes de febrero). El título del proyecto podrá ser modificado hasta el momento de la presentación de la memoria escrita.

### 4. Realización del trabajo experimental

El alumno, si quiere, puede integrarse en el grupo de investigación desde el inicio de curso, y así puede empezar a aprender las técnicas que le serán de utilidad posteriormente. A partir del mes de febrero hasta junio, el alumno tendrá que dedicarse a tiempo completo a la realización del TFM.

Con la ayuda del supervisor, el alumno deberá decidir la temática del proyecto. Aprenderá a utilizar las técnicas y las herramientas necesarias para llevar a cabo la investigación, la organización de la información y dar forma y estructura a la memoria del trabajo.

Es responsabilidad del alumno:

- mantener un contacto periódico con el supervisor para informarle del grado de desarrollo del trabajo y preguntar las dudas que tenga
- elaborar propuestas sobre cómo abordar el tema elegido y consensuarlas con el supervisor
- disponer de las herramientas informáticas y los conocimientos para utilizarlas
- redactar y planificar el TFM

Por lo tanto el alumno debe ser pro-activo en todas las etapas del desarrollo del trabajo.

El papel del supervisor es el de guiar al alumno en sus propuestas.

### 5. Elaboración de la Memoria del TFM

El alumno elaborará una memoria científica del trabajo realizado con los apartados característicos siguientes:

#### 1) Trabajo experimental

- Resumen
- Introducción
- Hipótesis y objetivos
- Materiales y métodos
- Resultados
- Discusión
- Conclusiones
- Bibliografía

#### 2) Trabajo bibliográfico

- Resumen (máximo 500 palabras)
- Introducción
- Objetivos del trabajo
- Metodología empleada en la revisión: Se deberán indicar las bases de datos empleadas, como se han hecho las búsquedas de información y otros aspectos que se consideren relevantes en cuanto a la búsqueda realizada
- Revisión o Resultados: Se deberá presentar una breve descripción, acompañada de material gráfico, los resultados obtenidos en la investigación bibliográfica o de datos públicos (por ejemplo: número de artículos, años de publicación, fuentes de publicación, etc) .



- Contenido de la revisión o resultados: En el cuerpo de la revisión se expondrán los aspectos más relevantes conocidos hasta el momento en relación al tema revisado (state-of-the-art). Se podrán hacer sub-apartados según se considere, incluyendo las referencias bibliográficas). Si se ha realizado una búsqueda en bases de datos, se presentarán los resultados obtenidos de forma gráfica y comentando los aspectos más relevantes de los hallazgos.
- Discusión
- Perspectivas de futuro
- Bibliografía

La memoria tendrá una extensión de 30-50 páginas con letra de tamaño 12 e interlineado de 1.5.

El alumno depositará 3 ejemplares impresos y encuadernados al Coordinador del Máster dentro de los plazos establecidos. Asimismo depositará una copia en formato electrónico (PDF) en el "Espacio Compartido" del Espacio Virtual del Trabajo Final de Máster (14708)

**1º plazo: antes del 25 de julio**

**2º plazo: antes del 24 de octubre** (previa solicitud de aplazamiento)

## **6. Defensa Oral**

La exposición oral y pública será de 15-20 min y el debate con el tribunal será de unos 15-10 min. El tiempo total para la defensa de cada TFM no debería exceder los 30 min.

En caso de que sea imposible que la defensa se haga de forma presencial, ésta se podrá llevar a cabo por vías telemáticas haciendo uso de la herramienta de videoconferencia del Campus virtual y la sesión será grabada.

## **Adaptaciones a la evaluación debidas al COVID-19**

### **Composición de la Comisión evaluadora**

El tribunal que evaluará el TFM estará compuesto por 3 miembros, uno de los cuales puede ser profesor y / o investigador externo al máster. Dos miembros serán nombrados por la Comisión de Estudios del Máster y actuarán como Evaluador-1 y Evaluador-2 mientras que el coordinador del máster actuará como Evaluador-3. La Comisión de Estudios del Máster decidirá la composición de los tribunales suplentes.

### **Evaluación del TFM**

La evaluación del trabajo del alumno se hará en base a las rúbricas disponibles en el espacio virtual del TFM:

**Trabajo experimental:** [Fichas-Evaluación-TFM-MIBiomed.xlsx](#)

**Trabajo bibliográfico:** [Addenda-COVID-19-Fichas-Evaluación-TFM-MIBiomed.xlsx](#)

- El director del trabajo valorará la ejecución del trabajo por parte del alumno utilizando la "Ficha de Evaluación del director"
- Cada miembro del tribunal evaluará la memoria escrita y la defensa oral utilizando la "Ficha de Evaluación de la Comisión"
- La nota final del alumno será la resultante de la media de las cuatro calificaciones obtenidas.