



## PRESENTACIÓN

**Breve descripción:** el Trabajo Fin de Máster (TFM) es un trabajo individual de carácter obligatorio que cada estudiante debe realizar bajo la orientación de un tutor. Permite al alumno poner en práctica los conocimientos adquiridos a lo largo del máster, tutelado por un profesor de la Universidad, y plasmarlos en una memoria que deberá desarrollar de manera individual y defender públicamente ante un tribunal.

- **Titulación:** Máster en Métodos Computacionales en Ciencias.
- **Módulo/Materia:** Módulo I - Trabajo Fin de Máster.
- **ECTS:** 30
- **Curso, semestre:** Anual.
- **Carácter:** Obligatoria.
- **Profesorado:** David Galicia (responsable) y tutores de los proyectos TFM.
- **Idioma:** Español.
- **Aula, Horario:** No aplicable.

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Competencias)

- CB06 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.
  - CB07 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.
  - CB08 - 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.
  - CB09 - 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.
  - CB10 - 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.
- 
- CG01 - Emplear la ciencia de datos y la tecnología de la computación, a través de procedimientos de alto rendimiento, para ampliar el horizonte científico abriendo nuevas posibilidades.
  - CG03 - Conocer los principales problemas que se presentan en la adquisición y tratamiento de datos experimentales y cómo darles respuesta.
  - CG05 - Poseer capacidad crítica, tanto en la lectura de literatura científica, como en la interpretación de los resultados experimentales.



# Universidad de Navarra

- CE3 - Tomar conciencia de la necesidad de que los datos científicos se almacenen, procesen, filtren y representen de una manera formal y bien documentada para que resulten útiles y los experimentos puedan reproducirse.
- CE4 - Utilizar las técnicas de procesamiento y tratamiento de datos por ordenador más útiles para la investigación científica.
- CE5 - Aplicar los métodos computacionales de procesamiento de datos a un problema científico particular de la disciplina de interés para el estudiante.
- CE6 - Diseñar un experimento científico para que sea rico en información, recogiendo gran cantidad de datos de manera estructurada que faciliten su procesamiento posterior.
- CE7 - Integrar en el análisis científico datos obtenidos de fuentes heterogéneas.
- CE8 - Adquirir datos (bien en el laboratorio, o bien mediante minería on-line), organizarlos, filtrarlos, procesarlos, representarlos y refinarlos.
- CE11 - Conocer los principios éticos que rigen, tanto la investigación en el área de las ciencias experimentales, en general, como la recolección, procesamiento y análisis de datos en particular.
- CE12 - Realizar de forma autónoma un proyecto original de investigación en Ciencias experimentales, para su presentación y defensa ante un tribunal.

## PROGRAMA

El trabajo fin de máster comienza desde el primer día de curso y se desarrolla durante todo el año académico.

### *Trabajo práctico*

- El TFM es una asignatura eminentemente práctica en la que el alumno tiene que llevar a cabo un trabajo de los recogidos en el listado de ofertas de proyectos TFM en la web del Máster. Estos trabajos son proyecto de investigación básica o aplicada avalados por la Facultad y desarrollados en un centro universitario o de investigación, una empresa o un centro hospitalario.
- Durante el periodo de solicitud de ingreso, los alumnos mostrarán sus preferencias por algunos de los proyectos ofertados. La Comisión del Máster supervisará la elección de trabajos y pondrá en contacto a los alumnos con los responsables de los proyectos para que acuerden una entrevista. Antes del comienzo del curso se darán a conocer oficialmente las asignaciones de los trabajos.

### *Defensa pública*

- El alumno realizará una exposición y defensa pública del TFM ante un Tribunal nombrado por la Comisión del Máster. Las fechas de realización de la defensa se ajustarán a lo establecido en el calendario académico para las convocatorias ordinaria y extraordinaria de esta asignatura.

## ACTIVIDADES FORMATIVAS

A lo largo del curso podrán organizarse una serie de actividades en formato seminario orientadas a complementar la formación dentro de la asignatura:

- Sesión de presentación del TFM: objetivos y dudas frecuentes (1 hora)
- Sesión sobre "Análisis y Predicción de Series Temporales" impartida por Celia Lozano (10 horas) : una serie temporal es una sucesión de datos medidos en determinados momentos y ordenados cronológicamente. Los datos pueden



# Universidad de Navarra

estar espaciados a intervalos iguales (como la temperatura en un observatorio meteorológico en días sucesivos al mediodía) o desiguales (como el peso de una persona en sucesivas mediciones en el consultorio médico, la farmacia, etc.). En esta serie de seminarios, se enseñarán las técnicas para el análisis de las series temporales, los métodos que ayudan a interpretarlas y que permiten extraer información representativa sobre las relaciones subyacentes entre los datos.

## Recomendaciones

### *Estructura de la memoria*

El proyecto de fin de máster debe materializarse en una memoria escrita que se presentará para su evaluación ante un tribunal. En la sección de Contenidos se encuentra una plantilla de WORD con un diseño y estilos que pueden utilizarse para maquetar la memoria, pero no son obligatorios. Únicamente, la portada y la declaración de autoría, que pueden encontrarse también en la misma plantilla, deben formar parte de la memoria que se entregue para su evaluación.

Es recomendable, pero no obligatorio, que el documento final no supere las 15 000 palabras (excluidas la portada y declaración de autoría, la literatura y los anexos si los hubiera) y que esté estructurado formalmente en la división de 6 apartados que clásicamente podemos encontrar en cualquier trabajo de investigación: introducción (marco conceptual, objetivos e hipótesis), material y métodos (metodologías de toma de datos y análisis), resultados (exposición de los análisis realizados), discusión (interpretación y valoración de los hallazgos frente a lo publicado en otros trabajos), conclusiones (enumeración de los hitos alcanzados) y literatura (listado de las referencias utilizadas en el trabajo).

Siendo estas recomendaciones orientativas, lo que sí debe constituir la memoria es un documento académico de carácter científico. Esto es, un trabajo de calidad sobre el proyecto desarrollado dentro del TFM, correctamente redactado, argumentado y soportado por literatura científica, que describa adecuadamente una metodología de trabajo diseñada para validar o refutar los planteamientos iniciales y que discuta los resultados apoyándose en el conocimiento más actual del tema. Tanto como la rigurosidad en los métodos, análisis y discusión es fundamental que el trabajo dé reconocimiento a todas las fuentes consultadas incluyendo las correspondientes referencias en el texto y un completo apartado de bibliografía. En este sentido, el formato de citación deberá ajustarse a alguno de los estándares habituales en las publicaciones de ciencias (Harvard, Vancouver...) y no podrán incluirse referencias a trabajos no citados en el cuerpo del documento.

Por último, la memoria es un trabajo original y personal del alumno. El plagio será rigurosamente penalizado. Recomendamos consultar la web de la Biblioteca sobre el correcto uso de la literatura, normas de citación y plagio. Con carácter informativo con función docente, la herramienta antiplagio turnitin estará activa en la tarea de envío de la memoria para que el alumno pueda valorar el grado de coincidencia de su trabajo con otras publicaciones.

### *Sobre la presentación oral y los tribunales de evaluación*

El proyecto de TFM recogido en la memoria deberá ser expuesto y defendido ante un tribunal en una sesión oral de carácter público. El tiempo de exposición está limitado a 15 minutos por lo que es necesario hacer un importante ejercicio de síntesis, priorización y organización de los contenidos de la memoria.

Se procurará que el tribunal esté constituido por tres profesores de la Universidad de Navarra del área de Ciencias con algún miembro con conocimientos específicos en el área



# Universidad de Navarra

de los proyectos presentados. La función del tribunal es evaluar tanto la memoria escrita como la exposición y defensa del trabajo, por lo que la presentación debe estar orientada a un público que ya tiene una idea clara y precisa de cuál es contenido del proyecto y ha de procurar ceñirse a lo incluido en la memoria; esto es, no deben presentarse resultados ni conclusiones distintas a las que aparecen en el documento depositado.

Se espera del alumno que tenga fluidez y una correcta expresión oral, así como un buen conocimiento del tema que le permita tanto exponer coherentemente su trabajo como responder a las preguntas que los miembros del tribunal puedan realizar al término de la presentación. La parte de defensa del trabajo se extenderá alrededor de 15 minutos más.

Es recomendable utilizar algún soporte audiovisual para ayudar a la exposición del trabajo. A tal efecto, en la sección de Contenidos se encuentra una plantilla de PowerPoint con diversos estilos y formatos de diapositivas que pueden utilizarse con este fin, pero no es obligatorio. Si para la exposición del trabajo se utiliza alguna otra plataforma o software que no sea PowerPoint, se deberá consultar con la suficiente antelación la compatibilidad de los equipos informáticos del aula.

## EVALUACIÓN

La matrícula da derecho al estudiante a presentarse exclusivamente a las dos convocatorias oficiales (ordinaria y extraordinaria) fijadas en cada curso académico de conformidad con lo previsto en la normativa académica de la Universidad de Navarra.

### CONVOCATORIA ORDINARIA

- Los alumnos depositarán la memoria en formato digital a través de la herramienta ADI de la asignatura en la segunda mitad del mes de agosto. La convocatoria de día y hora para la defensa oral del trabajo se hará pública en ADI, y se procurará que coincida con los últimos días previos a la clausura del Máster (primera quincena de septiembre).
- La calificación final del TFM es competencia del profesor responsable de la asignatura y se otorgará atendiendo a las valoraciones que hayan realizado el tutor y el Tribunal de Evaluación sobre el trabajo del alumno. Las puntuaciones quedarán recogidas en el Acta de Evaluación que se divide en los siguientes apartados:
  - i) Informe y valoración del tutor: el tutor deberá cumplimentar parte del Acta basándose en el seguimiento realizado al alumno durante el curso académico. Esta parte supondrá una calificación máxima de 3 puntos.
  - ii) Memoria: el alumno depositará a través de la herramienta ADI una memoria que será valorada por el Tribunal de Evaluación asignado por la Facultad de Ciencias para la presentación oral del trabajo. Máximo 4 puntos.
  - iii) Exposición oral y defensa pública del TFM: el alumno tendrá que realizar una exposición pública de los puntos más destacables de su trabajo y responder a las cuestiones sobre el mismo que desee formularle el Tribunal. La valoración total del ejercicio tendrá una puntuación máxima de 3 puntos.
- Los resultados obtenidos por el alumno se calificarán de acuerdo a la siguiente escala numérica de 0 a 10, con expresión de un decimal a la que podrá añadirse su correspondiente calificación cualitativa.
- Cada Tribunal de Evaluación podrá proponer en el Acta la concesión de la mención de "Matrícula de Honor" a los TFM que haya evaluado y que hayan obtenido una calificación igual o superior a 9,0.



# Universidad de Navarra

- Al término de la convocatoria ordinaria, el responsable de la asignatura, oídos los presidentes de cada Tribunal, decidirá sobre la asignación de estas menciones de acuerdo con la normativa vigente. Los estudiantes podrán recurrir su calificación final del TFM, del mismo modo que se hace en otras asignaturas.

## CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA

- La convocatoria extraordinaria se realizará antes de que transcurra un mes desde la defensa ordinaria.

## HORARIOS DE ATENCIÓN

Cada alumno cuenta con un tutor responsable de su TFM. Para aspectos generales sobre la asignatura puede acudir al profesor responsable, David Galicia.

Dr. David Galicia ([dgalicia@unav.es](mailto:dgalicia@unav.es))

- Despacho 1D13. Edificio de Ciencias Planta 1.
- Horario de tutoría: concertar por correo electrónico.

## BIBLIOGRAFÍA

- Material proporcionado durante la realización del propio TFM.
- Para la presentación oral los alumnos contarán con un ordenador de las mismas características del que disponen en las aulas de informática y un proyector.