

Instrucciones para la redacción y elaboración del TFE

Máster en Ingeniería Matemática y Computación

Índice

1. Indicaciones generales	3
1.1. Línea de discurso	3
1.2. Estructura general y extensión del TFE	4
1.3. Formatos y plantilla de trabajo	5
1.4. Estética y estilo de redacción	7
1.5. Normativa de citas	8
1.6. Inclusión de expresiones matemáticas	8
2. Estructura del documento	9
2.1. Resumen	9
2.2. Introducción	9
2.3. Contexto y estado del arte	11
2.4. Objetivos	12
2.5. Desarrollo	12
2.6. Conclusiones	14
2.7. Referencias bibliográficas	15
2.8. Anexos	15

1. Indicaciones generales

Este documento ofrece indicaciones para la elaboración de tu TFE. Como cualquier documento académico sigue una estructura bastante formal y una línea de discurso que debe facilitar su lectura y reflejar el trabajo que has venido realizando durante estos meses, correspondiente con una carga de 12 ECTS. Para su preparación dispones de una **plantilla** en el aula virtual que deberás descargar y utilizar desde el primer momento. Es la base para las entregas de todos los borradores, respetando su estructura general y los estilos predefinidos que también se explican en este documento.

Un TFE es una obra literaria de carácter académico. Recoge algún tipo de contribución en un ámbito del saber que demuestra los conocimientos adquiridos en la materia. Es importante por los siguientes motivos:

- ▶ Su **estructura** demuestra tu capacidad para presentar el contenido de manera organizada, ajustándote a las directrices de la titulación y facilitando su lectura.
- ▶ Su **contenido** recoge los resultados de tu trabajo, y refleja la adquisición de competencias en el resto de asignaturas de la titulación.
- ▶ Es el documento que recibirá la **comisión evaluadora** que finalmente calificará tu TFE empleando la **rúbrica de evaluación**, valorando la calidad tanto de la estructura como del contenido.

1.1. Línea de discurso

La línea de discurso parte en general de una necesidad o un problema claramente identificado. A partir de ese problema se revisa la literatura y otras evidencias disponibles con un doble objetivo:

1. **Analizar el problema o necesidad** profundizando en su comprensión. Se trata de demostrar su relevancia y un cierto nivel de conocimiento sobre el mismo.

2. **Conocer diferentes alternativas para solucionar esa necesidad**, demostrando que entiendes de qué manera han abordado otras personas este problema u otros similares.

Sobre este análisis de la literatura, informes, datos estadísticos o estudios de mercado, dependiendo de la temática del TFE, podrás fundamentar sólidamente la contribución de tu trabajo. Esta contribución se apoya generalmente en una serie de objetivos o hipótesis de investigación. Finalmente, el trabajo debería presentar algún tipo de evaluación o justificación de viabilidad o validez de la solución propuesta.

1.2. Estructura general y extensión del TFE

El TFE sigue una estructura general fija, definida para reflejar lo explicado en el apartado anterior y homogeneizar los diferentes trabajos facilitando su lectura e interpretación. Los principales apartados son los siguientes:

- ▶ **Portada.** Respetar el formato y estructura definidos en la plantilla.
- ▶ **Resumen breve / *abstract*:** al principio del trabajo debes incluir un breve resumen de 150 a 300 palabras. Indicarás además de 3 a 5 descriptores (palabras clave o *keywords*) que permitan catalogar el trabajo adecuadamente.
- ▶ **Índices numerados:** Separando “Índice de contenidos”, “Índice de figuras” e “Índice de tablas”, según proceda. Cada índice debe comenzar en una nueva página del documento.
- ▶ **Desarrollo en capítulos:** el contenido del TFE se estructura en capítulos numerados que comienzan en una nueva página.
- ▶ **Referencias bibliográficas:** el trabajo debe incluir una sección de bibliografía, en la que aparezcan en formato APA los detalles de todos los documentos a los que se haga referencia en el TFE.
- ▶ **Anexos:** estos son apartados opcionales que contienen cuestionarios, encuestas, resultados de pilotos, documentos adicionales, capturas de pantalla, y otros

elementos que complementan o amplían la información del trabajo. Los anexos se diferencian empleando una letra (Anexo A, Anexo B...).

En el punto 2 se describen con mayor detalle cada uno de los apartados del TFE.

La extensión mínima es de 60 páginas y la máxima de 90 páginas, sin contar portada, índices y anexos.

1.3. Formatos y plantilla de trabajo

Para la elaboración del TFE **debes utilizar la plantilla** disponible en el aula virtual. No modifiques los estilos definidos en esta plantilla: márgenes, interlineado, tipos de letra, etc. Para cualquier duda que pueda surgirte, puedes consultar esos **formatos** a continuación.

El trabajo deberá estar escrito en tamaño de página A4 con los siguientes márgenes:

- ▶ Izquierdo: 3,0 cm.
- ▶ Derecho: 2,0 cm.
- ▶ Superior e inferior: 2,5 cm.

Formato de párrafo en texto principal (estilo de la plantilla “Normal”):

- ▶ Calibri 12, justificado, interlineado 1,5, espacio entre párrafos 6 puntos anterior y 6 puntos posterior, sin sangría.

Títulos:

- ▶ Primer nivel (estilo de la plantilla “Título 1”): Calibri Light 18, azul, justificado, interlineado 1,5, espacio entre párrafos 6 puntos anterior y 6 puntos posterior, sin sangría.

- ▶ Segundo nivel (estilo de la plantilla “Título 2”): Calibri Light 14, azul, justificado, interlineado 1,5, espacio entre párrafos 6 puntos anterior y 6 puntos posterior, sin sangría.
- ▶ Tercer nivel (estilo de la plantilla “Título 3”): Calibri Light 12, justificado, interlineado 1,5, espacio entre párrafos 6 puntos anterior y 6 puntos posterior, sin sangría.

Notas al pie:

- ▶ Calibri 10, justificado, interlineado sencillo, espacio entre párrafos 0 puntos anterior y 0 puntos posterior, sin sangría.

Tablas:

- ▶ Título en la parte superior de la tabla (estilo de la plantilla “tablas”): Calibri 12, negrita, justificado.
- ▶ Fuente de la tabla en la parte inferior. Calibri 12, centrado. La tipografía de las tablas se puede reducir hasta los 9 puntos si esta contiene mucha información. Si la tabla es muy grande, o tiene muchas columnas, también se puede colocar en apaisado dentro de la hoja.

Figuras:

- ▶ Título y fuente en la parte inferior (estilo de la plantilla “figuras”): Calibri 12, cursiva, centrado.

Encabezado y pie de página:

- ▶ Todas las páginas llevarán un encabezado con el nombre completo del estudiante y el título del TFE.
- ▶ Todas las páginas llevarán también un pie de página con el número de página.

Los borradores intermedios deberán entregarse en formato Word. El documento final deberá **depositarse en formato PDF**.

1.4. Estética y estilo de redacción

Es fundamental que el TFE presente un **aspecto elegante y correcto**. Se trata de un trabajo académico y debe reflejar la madurez y el nivel formativo de una persona que ha finalizado un estudio de grado o postgrado. Ten en cuenta las siguientes recomendaciones en todas y cada una de las entregas que realices y, en especial, en el depósito final del documento:

- ▶ Verifica la **originalidad** del documento, asegurándote de que citas todas las fuentes consultadas y no existen textos de autoría ajena sin referenciar correctamente.
- ▶ Cuida la **presentación del trabajo**. Comprueba que formatos como tipo y tamaño de letra, número de páginas, encabezados, justificación de párrafos, interlineado, etc., son correctos.
- ▶ Revisa la **ortografía y la redacción**. Utiliza el corrector de Word para asegurarte de que no has dejado ninguna errata. Una lectura detenida del documento también te ayudará a detectar erratas, omisiones o redundancias. Si es posible, pide a alguien cercano que lo lea y te dé su opinión sobre la redacción. Presta especial atención a los siguientes aspectos:
 - Que los párrafos sigan un orden o hilo argumental lógico.
 - Que la información se presente de una manera que facilite su comprensión, definiendo los conceptos necesarios e incluyendo las citas bibliográficas pertinentes.
 - Elimina párrafos demasiado cortos. Cada párrafo debería tener al menos tres oraciones.
 - Elimina frases superfluas y repeticiones de ideas.
 - Escribe siempre al menos un párrafo de introducción en cada capítulo o apartado, explicando de qué vas a tratar en esa sección. Evita que aparezcan dos encabezados de nivel consecutivos sin ningún texto entre medias.

- ▶ Repasa las **citas bibliográficas**. Comprueba que todas ellas son correctas y siguen la normativa que exige la titulación.
- ▶ Asegúrate de que las **figuras y las tablas se ven clara y correctamente**, e incluyen número y título, así como su procedencia o fuente.
- ▶ Comprueba que los **índices** se generan correctamente.

1.5. Normativa de citas

En esta titulación se cita de acuerdo con la **normativa APA**.

Recuerda que tienes una guía con explicaciones y ejemplos en el apartado Citas y bibliografía del aula virtual: <https://bibliografiaycitas.unir.net/>

1.6. Inclusión de expresiones matemáticas

Cuando tengas que incluir expresiones matemáticas puedes utilizar el editor de ecuaciones de Word, pero si sabes LaTeX o quieres aprender, también puedes encontrar unas plantillas para hacer tu TFE en este formato.

Recuerda que las fórmulas también debes referenciarlas, como el resto de elementos que obtengas de otras fuentes. Es necesario también que numeres las expresiones más importantes de tu trabajo para poder hacer las referencias internas que necesites con comodidad.

2. Estructura del documento

En esta sección se describe con mayor profundidad la estructura y los contenidos esperados en cada apartado de tu TFE. Léela con detenimiento y compárala con la **programación semanal** que encontrarás en el aula virtual, pues en cada borrador deberás entregar completados diferentes apartados que se explican a continuación, y que se elaboran de una manera no necesariamente lineal.

2.1. Resumen

El resumen **se redacta en último lugar** ya que recoge las contribuciones más importantes del trabajo. Es necesario tener muy clara y completa del documento para poder resumirlo correctamente.

Tendrá **una extensión de 150 a 300 palabras** y deberá ofrecer una visión global de lo que el lector encontrará en el trabajo, destacando sus aspectos fundamentales. Deberás indicar claramente cuál es el objetivo principal del trabajo, la metodología seguida para alcanzarlo, los resultados obtenidos y la principal conclusión alcanzada.

A continuación, indicarás de 3 a 5 **palabras clave o keywords** como descriptores del trabajo que lo enmarcan en unas temáticas determinadas. Serán los utilizados para localizar tu trabajo si llega a ser publicado.

2.2. Introducción

La introducción **presenta el trabajo al lector**: por qué se ha elegido ese tema, qué interés personal se tiene en este trabajo (utilizando una fórmula académica e

impersonal), cuáles son los problemas que se han encontrado y que se plantean, qué resultados se quieren conseguir con el trabajo y cómo se va a enfocar. En esta introducción se englobarán, también, los siguientes subepígrafes: justificación, planteamiento del problema y objetivos del trabajo. Es lo primero que va a leer el tribunal, por lo que es imprescindible que esté bien redactado, sea claro y completo. También es aconsejable que lo redactes al final, con el trabajo terminado porque tendrás una visión global.

Justificación del tema elegido

En este apartado se deberá presentar el problema de estudio (pregunta de investigación / hipótesis de partida) al que se quiere dar solución y **justificar su importancia para la comunidad científica y el grado de innovación que presenta.**

La lectura de este apartado debe dar una idea clara de las razones, motivos e intereses que han llevado a la elección de este tema. Recuerda que para poder justificar este trabajo debe haber referencias a la investigación previa sobre el tema objeto de estudio, independientemente de que luego se profundice en otros apartados.

Problema y finalidad del trabajo

Se debe plantear, de forma breve, el **problema / necesidad detectada** de la que se parte y la finalidad del TFE. Los objetivos se van a plantear posteriormente, pero en este apartado debe quedar claro qué problema pretendes solucionar y en qué medida tu solución aporta un beneficio.

Es necesario que los temas escogidos tengan una vinculación directa con la matemática aplicada, aunque puedes hacerte el trabajo sobre infinidad de temas distintos.

La **extensión** de este primer apartado de **Introducción** será de entre 3 y 5 páginas, aproximadamente.

2.3. Contexto y estado del arte

Este apartado se refiere a la **fundamentación teórica**, se incluye el tema que se plantea, estudios referentes realizados con anterioridad, aportaciones y autores más relevantes. Partiendo de lo más general, se explicarán los pertinentes teóricos más importantes (únicamente aquello relacionado con el trabajo), así como estudios e investigaciones realizadas en la materia. Se incluirán apartados relativos a cada apartado relevante del trabajo y un apartado de relación entre ellos, siempre haciendo referencia al trabajo propuesto.

El estado de la cuestión debe hacer referencia a dos grandes bloques, con todos los subepígrafes que se consideren necesarios. En este capítulo debes hablar de cuestiones como otras soluciones desarrolladas para el mismo problema, software con que vas a trabajar, etc.

Recuerda que debes referenciar adecuadamente los autores que citas en el texto y que en el **aula virtual tienes información sobre cómo referenciar según normativa APA**. Es necesario que los trabajos de referencia tengan carácter científico y por tanto, que su consulta se realice a través de libros, artículos o documentos de prestigio.

El marco teórico suele tener una **extensión de entre 10 y 15 páginas**, aproximadamente. Para facilitar su lectura, haz apartados y también **subapartados** dentro de él.

2.4. Objetivos

En este apartado deberás enumerar los objetivos que dan respuesta a la pregunta de investigación planteada. Recuerda que el objetivo general responderá de forma global a la pregunta de información, y mediante la exposición de los objetivos específicos se irán describiendo las distintas partes que compondrán tu trabajo.

- ▶ **Objetivo general:** “Realizar un modelado de...”
- ▶ **Objetivos específicos:** aquellos objetivos que nos permiten alcanzar el general como, por ejemplo, “realizar una revisión bibliográfica sobre...”

Además, deberás incluir –en función del tipo de TFE que hayas escogido–

- ▶ **Identificación de requisitos:** en cualquier desarrollo práctico o de software debes enumerar los requisitos, es decir, lo que se espera cumplir con el desarrollo
- ▶ **Metodología de trabajo:** en una aplicación práctica real debes indicar qué pasos has seguido para la resolución del problema

2.5. Desarrollo

En esta sección del trabajo se hablará de la aportación en sí que hace el alumno, es decir, es el núcleo del trabajo. El contenido de este apartado dependerá del tipo de trabajo escogido:

Si tu TFE es de **tipo 1** incluirá:

- ▶ **Descripción del software.** En el caso de un desarrollo práctico, deberían aportarse detalles del proceso de desarrollo, incluyendo las fases e hitos del proceso. También deben presentarse diagramas explicativos de la arquitectura o

funcionamiento, así como capturas de pantalla que permitan al lector entender el funcionamiento del programa.

- ▶ **Metodología de trabajo.** En este capítulo debes aportar detalles técnicos del sistema creado. Como mínimo se debe mencionar: qué tecnologías se utilizaron (incluyendo justificación de por qué se emplearon y descripciones detalladas de las mismas), cómo se organizó el desarrollo, qué personas participaron (con datos demográficos, si procede) o qué técnicas de sistemas se emplearon, cómo transcurrió el desarrollo y qué instrumentos de seguimiento y evaluación se utilizaron durante el proceso de desarrollo.
- ▶ **Evaluación.** La evaluación debería cubrir por lo menos una mínima evaluación de la usabilidad de la herramienta, así como de su aplicabilidad para resolver el problema propuesto. Estas evaluaciones suelen realizarse con usuarios expertos.

Si tu TFE es de **tipo 2** debe incluir:

- ▶ **Metodología del trabajo.** De cara a alcanzar los objetivos específicos (y con ellos el objetivo), será necesario realizar una serie de pasos. La metodología del trabajo debe describir qué pasos se van a dar, el porqué de cada paso, qué instrumentos se van a utilizar, cómo se van a analizar los resultados, etc. En este capítulo se debe reportar el grueso mínimo se deben mencionar: métodos para la creación del modelo matemático, pruebas para determinar que el modelo es correcto, métodos para encontrar la solución óptima del modelo propuesto.
- ▶ **Descripción del modelo y resultados obtenidos.** En este bloque se debe desarrollar la descripción de tu contribución. Además de describir el modelo en sí, se debe describir cómo se ha trabajado con el modelo para buscar las soluciones óptimas, y los resultados obtenidos.

Si tu TFE es de **tipo 3** deberá incluir:

- ▶ **Descripción de la contribución.** Esta es la parte central del trabajo, en la que desarrollas herramientas o demuestras resultados teóricos dentro del ámbito de la Matemática Aplicada. Por tanto, deberás desarrollar esta parte con el mismo

rigor que se requiere en los artículos científicos o en las tesis doctorales, aunque el alcance del trabajo sea otro.

Debe existir coherencia entre el planteamiento del tema, la formulación de objetivos, el desarrollo del marco teórico, la propuesta de intervención y las conclusiones, asegurando así una continuidad en el trabajo en todas sus dimensiones. Ha de tenerse en cuenta que los objetivos pueden variar en función del tipo de propuesta realizada.

2.6. Conclusiones

Como cierre del TFE, el autor deberá recoger las **conclusiones a las que ha llegado en sus resultados obtenidos y el análisis crítico de estos** en la discusión. Las conclusiones ofrecidas deberán ser consecuencia del trabajo realizado y, por lo tanto, deberán marcar el grado de consecución de los objetivos propuestos (cada objetivo del trabajo se enlazará con una conclusión). Deben **dar incluir siguientes cuestiones**:

- ▶ Por qué es interesante el trabajo y qué aporta.
- ▶ Resaltar los datos relevantes.
- ▶ Mostrar la propia visión de la temática.

Es importante tener presente que este apartado cierra el tema, no es un resumen del trabajo y no debe incluir datos nuevos.

Por último, en caso de que tu trabajo sea de tipo 3, debes incluir en este apartado las **líneas de trabajo futuro**: igual que tu aportación se ha basado en el conocimiento existente, tu trabajo debe contestar a una serie de preguntas y al hacerlo, generar otras nuevas. En este apartado debes explicar qué nuevos retos se podrían afrontar: cuanto más complejo, rico e interesante es un trabajo más problemas relacionados con él se plantean.

2.7. Referencias bibliográficas

Una vez que el trabajo está terminado, hay que revisar el apartado “Referencias bibliográficas”. Si has usado un sistema automático (un gestor bibliográfico tipo BibTex, Endnote, Refworks o Mendeley), inserta la **bibliografía en la opción adecuada (APA)**. No es recomendable hacer esto manualmente, ya que requiere de mucho tiempo, es muy fácil cometer errores y dejar erratas y puede automatizarse sin problema.

2.8. Anexos

En los anexos se recoge todo aquello que puede ser interesante para el trabajo pero que no es estrictamente esencial, y que distraería la lectura si se colocara en el cuerpo: el cuestionario utilizado, el desarrollo de las actividades de la propuesta, la legislación sobre el tema, etc. Pueden incluirse los anexos que se consideren necesarios, como las encuestas que se hayan realizado, el artículo que se ha escrito a partir del TFE, etc. Estos no computarán a efectos de extensión del trabajo. Cada parte adicional se numera como un anexo y se ofrece en una página diferente.