



Anexo IV. FORMATO Y ESTRUCTURA DE LA MEMORIA DEL TRABAJO FIN DE MÁSTER MASTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA QUÍMICA UNIVERSIDAD DE OVIEDO

1. FORMATO DE LA MEMORIA

La presentación formal del Trabajo de Fin de Máster es un aspecto importante, como lo es en la elaboración de cualquier tipo de informe de naturaleza profesional. La presentación de la memoria debe ajustarse a las normas establecidas para el Trabajo de Fin de Máster (reflejadas en este documento), debiéndose prestar especial cuidado al correcto uso del lenguaje en el contexto del trabajo presentado y una presentación cuidada y profesional. La presencia de errores ortográficos, la utilización inadecuada de la sintaxis, errores gramaticales o presentaciones incorrectas resultan improcedentes. Así mismo, para el uso del lenguaje, se debe considerar que el trabajo se dirige a una audiencia con una base científico técnica que puede resultar no especializada en el ámbito concreto en el que se enmarca el Trabajo de Fin de Máster. El estilo de redacción será impersonal aunque excepcionalmente se podrá utilizar la primera persona para expresar alguna idea, opinión o realización personal del autor.

El documento tendrá una extensión comprendida entre 50-70 páginas, y podrá estar escrito bien en castellano o en inglés, y en cualquier caso incluirá un resumen en la lengua no elegida para la redacción completa del documento.

1.1. PROCESADOR DE TEXTO, TIPO DE PAPEL, MÁRGENES E INTERLINEADO

El tamaño del papel será DIN A4 (21x29.7 cm). Los márgenes superior e inferior serán de 2.5 cm. El margen izquierdo será de 3 cm y el derecho de 2 cm. El encabezado y pie de página estarán situados a 1.5 cm, respectivamente. El interlineado será automático de 1.5 líneas. La alineación del texto será justificada, salvo en los casos específicamente indicados más abajo

1.2. ENCABEZADO Y NUMERACIÓN DE LAS PÁGINAS

Las páginas de Agradecimientos, Resumen, *Executive Summary*, Índices y los títulos-separadores de capítulos no llevarán encabezamiento.

El resto de las páginas del trabajo llevarán un encabezado constituido por el título del capítulo al que corresponde el texto de la página, situado en la parte derecha en letra "Tipo oración" de tamaño Arial 10. Bajo el texto se añadirá un borde inferior como en el ejemplo siguiente:

Consideraciones básicas

Las páginas de Agradecimientos, Resumen, *Executive Summary*, e Índices no irán numeradas. El resto de las páginas del trabajo irán numeradas correlativamente con números árabes en la parte inferior central de cada página (Arial 10) como se muestra a continuación

1.3. PÁGINAS INICIALES

TÍTULO

El título será la primera página del documento. Deberá seguir el formato proporcionado.

Si se desean añadir agradecimientos (opcional), se recomienda centrar la página verticalmente, que ha de incluir la palabra AGRADECIMIENTOS (en mayúsculas, tamaño Arial 14 negrita y centrada). Seguidamente, se dejarán 2 líneas antes de comenzar a escribir el texto.

La dedicatoria (opcional) deberá situarse en una hoja aparte, **justificada a la derecha** de la página y aproximadamente a 5 cm del final de la misma, en Arial 11 cursiva.

RESUMEN Y EXECUTIVE SUMMARY

Tras dejar 2 líneas sin texto al principio de la página, figurará la palabra RESUMEN (en mayúsculas, tamaño Arial 14 negrita y centrada). Seguidamente, se dejarán otras 2 líneas antes de comenzar a escribir el texto.

Del mismo modo, en la página siguiente, se procederá con la versión en inglés del resumen, denominada EXECUTIVE SUMMARY.

INDICE DEL TRABAJO

En una nueva hoja y tras dejar 2 líneas en blanco al principio de la página, figurará la palabra INDICE en Arial 14 (en mayúsculas y centrada). Seguidamente, se dejarán otras 2 líneas antes de comenzar a escribir el índice utilizando un formato de esquema numerado siguiendo las pautas indicadas a continuación:

Los títulos de los capítulos deberán escribirse en mayúscula y con negrita con letra Arial 12 y llevarán 0.5 líneas (6 pto.) de espaciado anterior y posterior.

Los títulos de apartados principales de un capítulo (en negrita) y los subsiguientes apartados (sin negrita) deberán escribirse con letra Arial 11 "tipo oración". No habrá separaciones adicionales entre ellos. Irán sangrados de modo que la posición de los números en los subapartados coincida con comienzo del texto del epígrafe de rango superior. Si el título ocupa más de una línea se usará sangría francesa que asegure la alineación del mismo a la izquierda.

Cada epígrafe llevará a la derecha el número de página en que comienza, con idéntico tamaño de letra y uso de negrita al del título correspondiente. Los números irán justificados a la derecha. Para facilitar la generación de un índice con el formato indicado, se sugiere el uso de tablas (sin líneas visibles), como se muestra a modo de ejemplo a continuación.

Ejemplo:

1. OBJETO	1
2. CONSIDERACIONES BÁSICAS	4
2.1. El ácido láctico	4
2.1.1. Estructura y propiedades físico-químicas del ácido láctico	4
2.1.2. Producción industrial y estado actual del mercado en España y Comunidad Europea	5
2.2. Obtención industrial de ácido láctico	6
2.2.1. Materias primas y microorganismos empleados	6
2.2.2. Procesos industriales de obtención de ácido láctico	8
2.2.2.1. Fermentación discontinua	8

ÍNDICES DE TABLAS Y DE FIGURAS

En una nueva hoja y tras dejar 2 líneas sin texto al principio de la página, figurarán las palabras ÍNDICE DE TABLAS o ÍNDICE DE FIGURAS (en Arial 14, mayúsculas y centrado). Seguidamente, se dejarán otras 2 líneas antes de comenzar a escribir el índice. Se escribirá utilizando un formato similar al índice general, en Arial 11, como se muestra en el ejemplo siguiente:

Figura 1.	Estructura y propiedades físico-químicas del ácido láctico	4
Figura 2.	Efecto de la temperatura en la reacción de esterificación	6
Figura 3.	Efecto del contenido en agua del medio en la reacción de esterificación de ibuprofeno (12 mM) con alcohol amílico (24 mM) usando una enzima de <i>C. cylindracea</i> (2.5 g/L).	7

Los símbolos y citas bibliográficas de los pies de figura y encabezados de tabla no se incluyen en el índice (compárese el texto de la Fig. 3 arriba con el que aparece posteriormente en este documento).

1.4. TEXTO

1.4.1. Párrafos y espaciados

El tipo de letra a utilizar en el texto será Arial 11. Los párrafos deberán agrupar frases directamente relacionadas entre sí. Los párrafos irán sangrados en su primera línea (1.25 cm). El sangrado será especial de 1.25 cm a contar desde el margen izquierdo. Opcionalmente se puede fijar el tabulador a 1.25 cm, siendo equivalentes ambos métodos.

Después de cada párrafo o título/subtítulo se añadirá un espacio de 0.5 líneas (del tamaño correspondiente al texto empleado en cada caso). No habrá líneas adicionales de separación entre párrafos de un mismo epígrafe. Si después del párrafo lo que sigue es el título de un apartado principal (dos números) se añadirán dos espacios (líneas en blanco). Si después del párrafo sigue un título de subapartado (tres o cuatro números), entonces se añadirá un espacio (línea en blanco). Después del título de un apartado principal (2 números), el comienzo del siguiente párrafo se situará a un espacio del mismo (línea en blanco). Después de un título de subapartado (tres o cuatro números) el siguiente párrafo comenzará sin ningún espacio adicional.

1.4.2. Títulos de capítulos y apartados

Los títulos de los capítulos, apartados y subapartados (que nunca deben quedar aislados al final de una página) seguirán el siguiente formato (atención, el formato es diferente que el anteriormente indicado para el índice):

Los títulos de los capítulos (1 epígrafe) deberán situarse en una hoja aparte, **justificados a la derecha** de la página y a 5 cm del final de la misma. Deberán escribirse en mayúscula y con negrita con letra Arial 18) y llevarán un número.

Ejemplo:

1. OBJETO

Todos los demás títulos de apartados comenzarán en la parte izquierda de la hoja (sin tabulador) y en el caso de que ocupen más de una línea tendrán una sangría francesa que asegure la alineación del texto.

Los títulos de apartados principales de un capítulo deberán escribirse en negrita y con mayúsculas (con letra Arial 12), y llevarán dos números.

Ejemplo:

1.1. CARACTERÍSTICAS DEL POLIPROPILENO

Los subsiguientes apartados deberán escribirse del siguiente modo: Con tres números: con letra Arial 11 "tipo oración" en negrita.

Ejemplo:

1.1.1. Métodos clásicos de obtención de ácido propanoico

Con cuatro números: con letra Arial 11 "tipo oración" en cursiva.

Ejemplo:

1.1.1.1. Procesos biotecnológicos de producción empleados actualmente por los productores españoles

1.4.3. Referencia bibliográfica a otros trabajos

En el texto, siempre que lo que se indique en el mismo corresponda al trabajo de otro autor, deberá añadirse la referencia entre paréntesis, que incluirá el autor o autores citados junto con el año de la publicación citada, por ejemplo, "usos a los que estaba destinado inicialmente (Nielsen *et al.*, 1985; Fernández, 1994)."

El formato a seguir es el siguiente:

Un solo autor: (Apellido del autor, año)

Dos autores: (Apellido del autor 1 y Apellido del autor2, año)

Más de dos autores: (Apellido del primer autor *et al.*, año),

Otras referencias, sin autor: (<http://www.webejemplo.com>, 2005)

En el capítulo Bibliografía se citarán, por orden alfabético del apellido del primer autor, las publicaciones y documentos utilizados en el estudio. La forma en la que se deben expresar las citas bibliográficas es la indicada en la norma ISO 690 (versión 2010), disponible en el Campus Virtual.

Toda cita bibliográfica recogida en el capítulo Bibliografía deberá necesariamente aparecer, al menos una vez, en el texto donde se citarán entre paréntesis. Del mismo modo, todas las referencias bibliográficas empleadas en el texto habrán de estar listadas en el capítulo bibliografía.

1.4.4. Ecuaciones

Las ecuaciones se escribirán utilizando un editor de ecuaciones. Se ubicarán centradas en líneas aparte, inmediatamente después del texto que hace referencia a ellas.

Se consignará su referencia justificada al margen derecho del texto mediante un número encerrado entre corchetes que corresponderá al orden de la ecuación (usado para citarla en el texto en el momento de su inclusión o posteriormente). En cuanto al espaciado se considerarán las ecuaciones como párrafos. Este formato, al igual que el del índice antes mencionado, se facilita si se emplean tablas (sin bordes visibles).

$v = \frac{k_{cat} [S]}{K_M + [S]}$	[4]
-------------------------------------	-----

1.4.5. Magnitudes y unidades, separadores decimales y de millares

Se deben emplear las unidades del Sistema Internacional. Cuando se desee emplear otro tipo de unidades, siempre se indicará la magnitud equivalente en unidades SI. También se recuerda que debe haber siempre un espacio entre el valor de la magnitud y su unidad (se recomienda en ese caso el uso de espacio de no separación (Ctrl.+Mayús.+Espacio), para evitar que un salto de línea deje ambos separados). Se empleará siempre el punto como separador decimal, y en el caso de que se considere oportuno, se podrá utilizar un espacio como separador de millares. EN CUALQUIER CASO, DEBE RECORDARSE QUE AUNQUE NO SE EXIGE NOTACIÓN CIENTÍFICA, **SÓLO DEBEN INCLUIRSE LAS CIFRAS QUE SEAN SIGNIFICATIVAS.**

1.5. TABLAS Y FIGURAS

Las tablas y figuras cumplen la importante función de presentar la información de modo resumido, compacto, por lo que su diseño se ha de fundamentar en la eficacia de comunicación. La tabla resume mejor valores numéricos que interesa comunicar de forma concreta. Las figuras se emplean cuando los valores concretos no son tan relevantes y lo que interesa mostrar son tendencias o relaciones entre variables. Nunca se duplica la misma información en tablas y figuras

Se insertarán intercaladas en el texto, excepto en aquellos casos en los que, por su tamaño, sea mejor incluirlas en una hoja aparte. En cualquier caso, deberá procurarse que se encuentren lo más próximas al lugar del texto en que se citan. La situación de las tablas y figuras en el texto debe ser posterior a su primera mención en el texto. De este modo, los lectores saben que para más información deben pasar hojas hacia adelante y no simplemente buscar adelante y atrás en el texto hasta encontrar la tabla o figura. Ej.: "Como se indica en la tabla VI" o "...tal y como se indica en la tabla VI", "En la Fig. 6 se muestra...". Obsérvese que la palabra tabla se pone en minúsculas en el texto y se pone Fig. , un espacio y el número correspondiente.

La leyenda que les acompaña ha de ser autoexplicativa, es decir, contener suficiente información para que el lector pueda comprender lo mostrado en la figura o tabla sin tener que recurrir al texto. Se escribirá en Arial 11 con interlineado sencillo.

Si la tabla o figura son muy grandes y no caben en una página, pueden dividirse en dos, pero con las siguientes condiciones:

- (1) El pie de la tabla o figura se pone siempre en la página de comienzo.
- (2) En la página de continuación se inserta un pie/encabezado accesorio que indique "Tabla X" (o "Fig. X") "Continuación".

Procura maquetar las tablas y figuras para que quepan enteras en una página, aunque ello implique el "alejarlas" del texto en el que son aludidas.

Tanto los encabezados de tabla (colocados sobre la misma) como los pies de figura (colocados bajo la misma) irán centrados horizontalmente en la página si ocupan una extensión inferior a una línea. Aquellos que ocupen más de una línea tendrán el texto justificado a la derecha y con una sangría (negativa) a la izquierda de modo como se muestra en los ejemplos siguientes.

El contenido de tablas o la leyenda en figuras puede variar en tamaño de letra y reducirse ligeramente si es preciso para su maquetación, pero asegurándose que el tamaño de letra es adecuado y no demasiado pequeño y dificulte su legibilidad.

1.5.1. Tablas

Las tablas deberán llevar numeración romana. Cada tabla llevará una leyenda (encabezado) en la parte superior en letra Arial 11.

Tabla I. Composición (en concentración y porcentaje en peso seco) de azúcares e inhibidores en disoluciones de hidrolizados de madera blanda por el método del sulfito (Parajó *et al.*, 1998).

	Azúcares					Inhibidores	
	Xilosa	Glucosa	Arabinosa	Manosa	Galactosa	Ácido Acético	Furfural
(g/L)	7.8 - 11	3.3 - 7	1.7- 4.5	16.2 - 21	6	3	0.2
(% peso seco)	18.7 - 29	11.3 - 16	4.1 - 12	43 - 56	12.5	6.2	0.4

1.5.2. Figuras

Las figuras deberán llevar numeración árabe tras el acrónimo Fig. Cada figura llevará una leyenda (pie) en la parte inferior, en letra Arial 11.

Las figuras deberán tener buena calidad de impresión. La abscisa y la ordenada deberán ir perfectamente identificadas y, en el caso de que existan múltiples curvas en la tabla, deberán utilizarse distintos símbolos para cada una y, en el interior de la figura o en el pie de la figura, deberá identificarse el significado de cada isolínea.

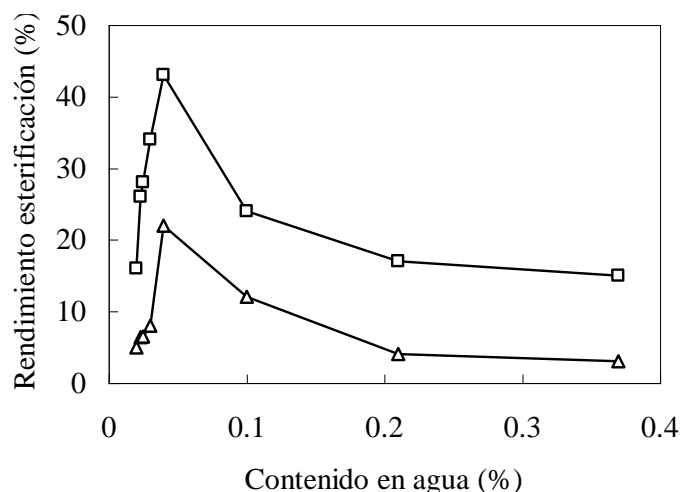


Fig. 3. Efecto del contenido en agua del medio en la reacción de esterificación de ibuprofeno (12 mM) con alcohol amílico (24 mM) usando una enzima de *C. cylindracea* (2.5 g/L). Tiempo de reacción: Δ: 24 h; □ 48 h (Mustranta, 1992).

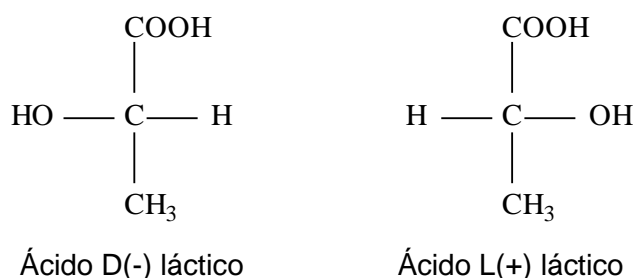


Fig. 1. Isómeros ópticos del ácido láctico.

1.6. ENTREGA DIGITAL

Se enviará por email la memoria en formato “portable document format” o pdf a la Coordinación del Máster **10 días** antes de la fecha programada para la defensa. Se puede emplear cualquier conversor de documentos a pdf, **pero se ha de comprobar la legibilidad correcta de todo el documento (incluyendo gráficas, ecuaciones, etc.) con la última versión del programa gratuito Acrobat Reader.**

2. ESTRUCTURA DE LA MEMORIA

La extensión de la Memoria será de unas **50-70** páginas numeradas, excluyendo apéndices. La memoria debe estar organizada de acuerdo a la estructura básica establecida (entre paréntesis se incluyen apartados opcionales):

Título
(Agradecimientos)
(Dedicatoria)
Resumen
Executive Summary
Índice general, de tablas y figuras
(Opcionalmente se puede comenzar con una **INTRODUCCIÓN** si se precisa aportar al lector información relevante antes de especificar los objetivos del TFM, en ese caso, la numeración de los apartados siguientes se desplazará)

- 1. OBJETO**
- 2. CONSIDERACIONES BASICAS**
- 3. MATERIALES Y METODOS**
- 4. RESULTADOS Y DISCUSION**
- 5. CONCLUSIONES**
- 6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

APÉNDICES

- A. Listas de símbolos
- B. Otros

Sección inicial de la memoria (páginas no numeradas)

Título

Ha de ser breve e indicativo del contenido del TFG (aparecerá en la portada, siguiendo el modelo de plantilla proporcionado).

Agradecimientos/Dedicatoria (opcionales)

Si el estudiante desea incluir alguna página de agradecimientos o dedicatoria (opcionales), éstas deberán situarse a continuación y no llevarán numeración.

Resumen: 1 página (máximo 2)

Debe resumirse el contenido completo de la memoria, incluyendo:

- la justificación de la relevancia del trabajo realizado
- los objetivos planteados
- los principales logros alcanzados y/o hallazgos obtenidos,
- así como las principales conclusiones.

Executive Summary

Versión en inglés del resumen

Índices

Consistirá en un índice general de contenidos en el que se organizará la información bajo el epígrafe **ÍNDICE**. A continuación se incluirán los Índices de Tablas y de Figuras (cada índice empezará en página nueva).

Capítulos de la Memoria (páginas numeradas)

El título de cada capítulo se escribirá en una hoja aparte al inicio del mismo, como se ha indicado previamente, y aunque cuenta para la numeración no llevará número de página.

(opcional 1. INTRODUCCIÓN)

3-5 páginas. Se incluirá en los casos en los que se considere necesario hacer una introducción al tema previa a la exposición de los objetivos. Este apartado no sustituye al de consideraciones básicas, ya que sólo presenta información que facilita al lector la comprensión de los objetivos que se van a plantear.

1. OBJETO

1-2 páginas. Debe hacerse mención expresa al/los objetivos del Trabajo de Fin de Máster. Junto con éstos puede presentarse la estructura o las etapas a llevar a cabo para lograr la consecución de los objetivos. El trabajo ha de presentar una pregunta/hipótesis clara y/o unos objetivos bien definidos, estando estos claramente enmarcados dentro del ámbito profesional de la Ingeniería Química e integrando las competencias adquiridas por el alumno durante su titulación.

2. CONSIDERACIONES BÁSICAS

8-10 páginas. En este apartado se debe contextualizar el ámbito científico-tecnológico en el que se enmarca el TFM. Se ha de incluir una buena revisión de la bibliografía disponible. Esta revisión debe ser lo más precisa y completa posible, de modo que sea fácil establecer el marco de actuación del Trabajo de Fin de Máster presentado. Las referencias correspondientes se reflejarán en el apartado 6. La misión de este apartado es también hacer patente el valor del trabajo desarrollado y presentar una argumentación convincente de su relevancia.

3. MATERIALES Y MÉTODOS

2-6 páginas (aproximado). Se incluirá la metodología aplicada, incluyendo si es pertinente los materiales, equipamientos y procedimientos experimentales o de cálculo utilizados

4. RESULTADOS Y DISCUSION

Se presentarán de forma sintetizada los resultados más relevantes obtenidos durante el desarrollo del trabajo, debiendo prestar atención al rigor científico y /o técnico, argumentación y discusión de los resultados. Puede incluir referencias, comparaciones y explicaciones basadas en otros trabajos que habrán de estar referenciados correctamente.

5. CONCLUSIONES

1-2 Páginas Se enumeren las conclusiones obtenidas a lo largo del TFM.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Este es un aspecto básico de la presentación de un trabajo, puesto que la bibliografía consta de una serie de documentos consultados durante la preparación del mismo que dan credibilidad al trabajo presentado. Las fuentes de información consultadas deben aparecer en este apartado siguiendo la norma ISO 690 (v. 2010).

APÉNDICES

A. Lista de símbolos

Se recogen todos los símbolos y acrónimos usados. Los símbolos de los prefijos, que no se usan nunca aislados, se transcriben seguidos de un guion. Los símbolos son siempre invariables en plural; por tanto, todas las formas recogidas sirven tanto para el singular como para el plural.

La primera vez que aparecen en el texto -y sólo ella-, su significado ha de incluirse también en el propio texto.

B. Otros

Toda aquella información adicional (tablas o gráficos de resultados, herramienta de cálculo, etc) que no se incluya en la memoria pero que se considere pertinente presentar para una mejor comprensión del documento se presentará como apéndices de la memoria.