

# Trabajo Fin de Máster

## Máster “Laboratorio Avanzado de Química”

### Facultad de Ciencias Experimentales



**Título en castellano. Letra Calibri en negrita de tamaño 16 pt. Se recomienda que el título no exceda de 4 líneas con interlineado sencillo**

**Title in English. Calibri, Bold, 16-point size, 1 line spacing. It is recommended no more than four lines**

Nombre: Apellido 1 Apellido 2

Curso Académico: 20XX-20XX

Convocatoria:

Director/a:

Codirector/a:



**Título en negrita, letra Times New Roman, tamaño 12 pt centrado**

Memoria del Trabajo Fin de Máster en Laboratorio Avanzado de Química  
presentada por  
Nombre Apellido1 Apellido2

Almería, X de XXXX de 202X

Fdo: Nombre Apellido1 Apellido2

Fdo: Nombre del director/a

Fdo: Nombre del codirector/a



**MEMORIA**



## **ÍNDICE**

<b>1. RESUMEN.....</b>	<b>3</b>
<b>2. ABSTRACT.....</b>	<b>3</b>
<b>3. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>5</b>
<b>3.1. PRIMER NIVEL DE SUBAPARTADO.....</b>	<b>5</b>
<b>3.1.1. Segundo nivel de subapartado.....</b>	<b>5</b>
<b>4. OBJETIVOS.....</b>	<b>5</b>
<b>5. ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA Y ANÁLISIS.....</b>	<b>5</b>
<b>6. ANÁLISIS CRÍTICO Y DISCUSIÓN.....</b>	<b>6</b>
<b>6. 1. PRIMER NIVEL DE SUBAPARTADO.....</b>	<b>6</b>
<b>7. CONCLUSIONES .....</b>	<b>13</b>
<b>8. BIBLIOGRAFÍA Y NOTAS.....</b>	<b>14</b>
<b>9. ABREVIATURAS Y ACRÓNIMOS .....</b>	<b>17</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>18</b>
<b>ANEXO 1: DECLARACIÓN DE USO DE HERRAMIENTAS DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL (IA) GENERATIVA .....</b>	<b>1</b>
<b>ANEXO II. TÍTULO DESCRIPTIVO.....</b>	<b>3</b>



## 1. RESUMEN

Resumen con texto en Times New Roman de 12 puntos, interlineado múltiple a 1,15, respetando los márgenes establecidos para todo el documento y justificado. El texto de los encabezados es de 10 puntos e irá en cursiva. El espaciado entre párrafos (anterior y posterior) se fijará en 3 pts. El resumen debe contener un máximo de 1000 caracteres incluyendo los espacios. Uso de una sangría de 0,5 cm en el párrafo. Esta sangría se aplicará a todos los párrafos de la memoria. Debe incluir una exposición del problema, propósito del trabajo o alcance del tema, el objetivo del trabajo, se indicará la metodología teórica o experimental y los hallazgos principales, así como las conclusiones. Se recomienda redactar en pasado y se aconseja utilizar frases cortas, evitando las frases subordinadas. Evite el uso de la voz pasiva. Es aconsejable que el resumen se escriba una vez concluida la redacción de la memoria para que sea lo más fiel posible a su contenido.

**Palabras clave:** *Hasta 5 palabras clave, Times New Roman de 12 puntos en cursiva*

## 2. ABSTRACT

Abstract in Times New Roman font type, size 12 points with 1,15 space lines. Page margins should be 2,5 cm for top and bottom margins and 3 cm for right and left margins. It should be justified. Headings with italic font of 10-point size. Spacing between paragraphs will be set at 3 points. The abstract should contain a maximum of 1000 characters including spaces. Use a 0.5 cm indentation in the paragraph. This indentation shall apply to all paragraphs of the report. It should include a background of the topic (normally written in past tense), a description of the activity and the methods used (in simple past tense, active or passive), a report of the results (in simple past tense) and point out the conclusions (in present tense). Use short phrases. The abstract should be written when memory was finished.

**Keywords:** *Maximum 5 keywords, Italic Times New Roman 12-point size.*



### 3. INTRODUCCIÓN

Un texto científico-técnico requiere usar un lenguaje preciso, evitando ambigüedades, claro y conciso.<sup>1,2</sup> La introducción debe establecer la razón o la motivación del trabajo, exponer los antecedentes y el estado actual del tema con apoyo de las citas bibliográficas más relevantes y actualizadas. Es importante sintetizar la información sin excederse en un número grande de citas de relevancia menor.<sup>3</sup> Recuerde mantener durante todo el documento de tamaño A4 el formato con los márgenes superior e inferior de 2,5 cm y derecho e izquierdo de 3 cm, el texto principal con tipo de letra Times New Roman de 12 puntos y para el de bibliografía de 10 puntos. El formato incluye una sangría de párrafo de 0,5 puntos y 3 puntos después de la última línea de párrafo. El interlineado será múltiple a 1,15,

Es obligatorio seguir las normas de estilo de la American Chemical Society (ACS) para la presentación de la bibliografía indicadas en el apartado 8, así como para las figuras y esquemas señaladas a lo largo de este documento.<sup>3</sup> Para ver ejemplos de cómo presentar figuras y esquemas ver la sección de *Resultados y Discusión*.

Puede subdividir la introducción en subapartados si lo considera apropiado, con el siguiente formato:

#### 3.1. PRIMER NIVEL DE SUBAPARTADO

Cada título de apartado o subapartado va precedido de un retorno de carro. Para una segunda subdivisión, siga el siguiente formato:

##### 3.1.1. Segundo nivel de subapartado

Para una tercera subdivisión, siga el siguiente formato:

##### 3.1.1.1 Tercer nivel de subapartado

Numere con números arábigos compuestos, figuras y esquemas de forma consecutiva.

### 4. OBJETIVOS

Los objetivos deben redactarse de forma clara y concisa y deben corresponderse con el planteamiento del trabajo. Se recomienda enunciar los objetivos con verbos en infinitivo.

### 5. ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA Y ANÁLISIS

En este apartado se describe de forma sintética el procedimiento seguido para localizar, seleccionar y analizar la información utilizada en el trabajo respecto a:

**Fuentes de información.** Se consultaron bases de datos científicas y repositorios especializados, entre ellos [incluir bases de datos, p. ej.: Scopus, PubMed, Web of Science, Google Scholar], seleccionados por su relevancia y rigor.

**Estrategia de búsqueda.** La búsqueda se realizó mediante palabras clave relacionadas con el tema y combinadas mediante operadores booleanos (AND/OR). La cadena principal empleada fue: [insertar términos], adaptada según la base consultada.

**Criterios de selección.** Se incluyeron documentos pertinentes al tema, publicados en [idioma], disponibles a texto completo y con adecuada calidad metodológica. Se excluyeron duplicados, trabajos sin rigor suficiente y fuentes no indexadas.

**Periodo de búsqueda.** La recopilación se llevó a cabo entre [Mes/Año] y [Mes/Año], priorizando publicaciones recientes sin descartar fuentes fundamentales cuando aportaban contexto necesario.

## **6. ANÁLISIS CRÍTICO Y DISCUSIÓN**

Este apartado constituye el núcleo principal del trabajo. Se recomienda estructurarlo en subapartados, siguiendo una organización cronológica, temática o metodológica, según resulte más adecuado al contenido. Debe incluir una exposición crítica de los resultados más relevantes obtenidos a partir de la información seleccionada (publicaciones originales, bases de datos, informes técnicos,...).

El texto debe redactarse de forma clara y concisa. Para facilitar la comprensión, se aconseja el uso de esquemas, figuras y tablas, procurando que estos elementos gráficos contribuyan realmente a mejorar la comunicación. Evite incluir un número excesivo de gráficos, ya que pueden distraer al lector. Todos los elementos deben ser de buena calidad, y cualquier manipulación sobre imágenes no debe reducir su resolución. En caso de utilizar figuras o esquemas con copyright, será imprescindible solicitar permiso a la editorial para su uso con fines académicos. Cada elemento gráfico debe llevar un pie explicativo y debe ser citado explícitamente en el texto. No incluya elementos que no se mencionen o discutan. Incluya únicamente los resultados que sean relevantes y que respalden las conclusiones del trabajo. Para la presentación de la bibliografía, figuras, esquemas y ecuaciones, siga las normas de estilo de la American Chemical Society (ACS).

### **6. 1. PRIMER NIVEL DE SUBAPARTADO**

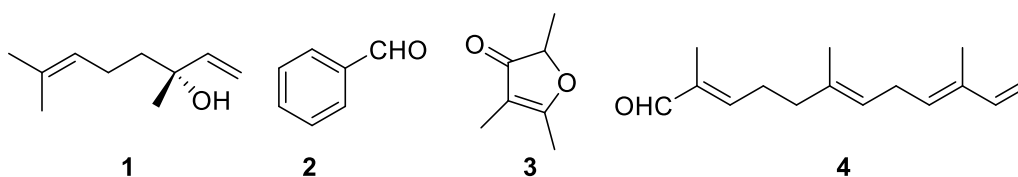
Si lo considera oportuno puede dividir la sección en subapartados aplicando los criterios expuestos en la introducción.

Centre el elemento gráfico



**Figura 1.** Ejemplo de imagen (Si no es original cite la fuente y permiso de reproducción si existe *copyright*)

Una figura puede ser una fotografía (**Figura 1**), uno o más compuestos (**Figura 2**), una representación gráfica de rectas, curvas o puntos (**Figura 3 y 4**), espectros (**Figura 5**), cromatogramas, fotos de microscopía (**Figura 6**), modelos moleculares (**Figura 7**), etc.



**Figura 2.** Linalool (1), benzaldehído (2), furaneol (3), y  $\alpha$ -sinensal (4)

Una reacción o una secuencia de reacciones se representa en forma de esquema. Por ejemplo, una sola reacción indicando los reactivos directamente sobre el esquema (**Esquema 1**), una síntesis química indicando los reactivos al pie de esquema (**Esquema 2**) o el mecanismo de un proceso o reacción (**Esquema 3**).

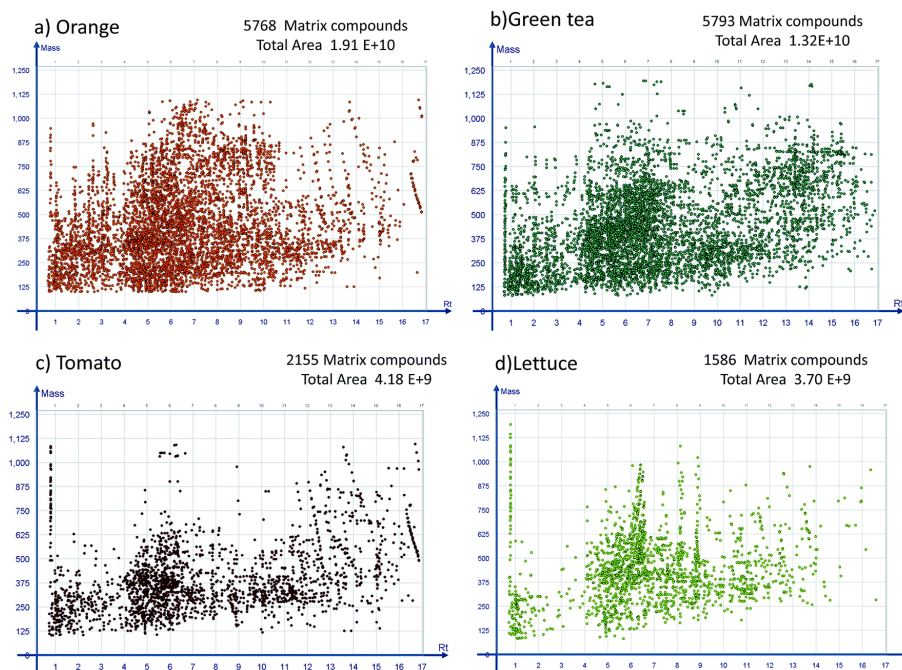
El tamaño de texto incluido en las figuras y esquemas no debe ser mayor que el del texto principal.

En todos los casos, sean figuras o esquemas debe añadirse en el pie de los mismos un título explicativo de lo que es.

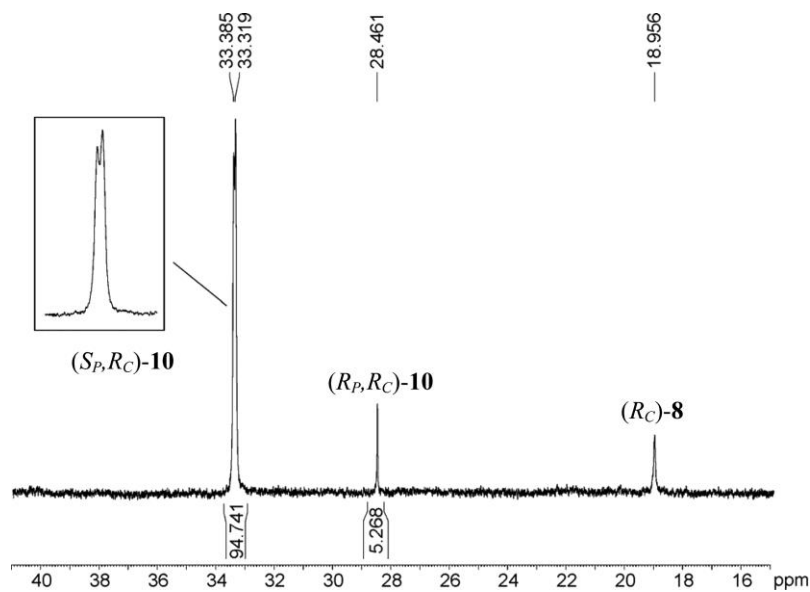
Las ecuaciones breves o sencillas, como  $\alpha = [(1 + b)/x]^{1/2}$ , se insertarán en la línea de escritura en uso. Para presentar ecuaciones sencillas que sean referidas o nombradas en el texto o ecuaciones largas o complejas se utilizará una nueva línea dejando una línea en blanco antes y después. Las ecuaciones así presentadas serán numeradas con números correlativos entre paréntesis situados en el margen derecho. Vea por ejemplo la ecuación 1:

$$Q_i = Vn[P]_d \Delta H_b \left\{ \frac{K[L]_2}{1 + K[L]_2} - \frac{K[L]_1}{1 + K[L]_1} \right\} \quad (1)$$

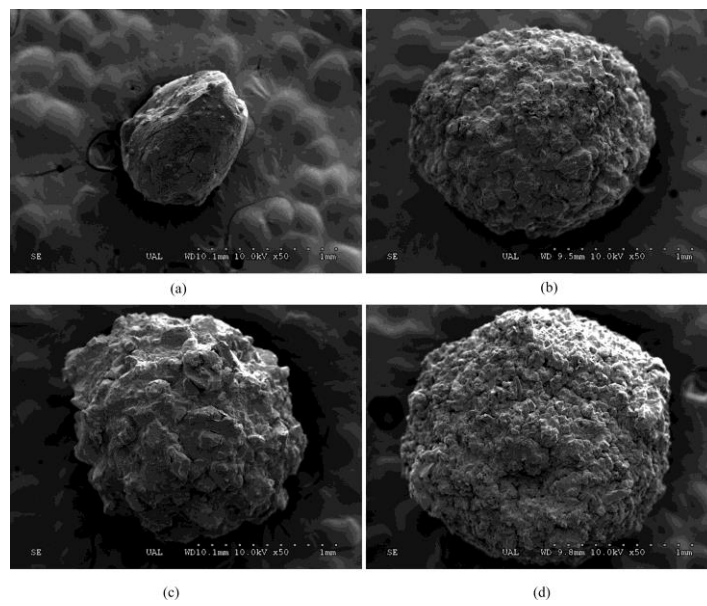




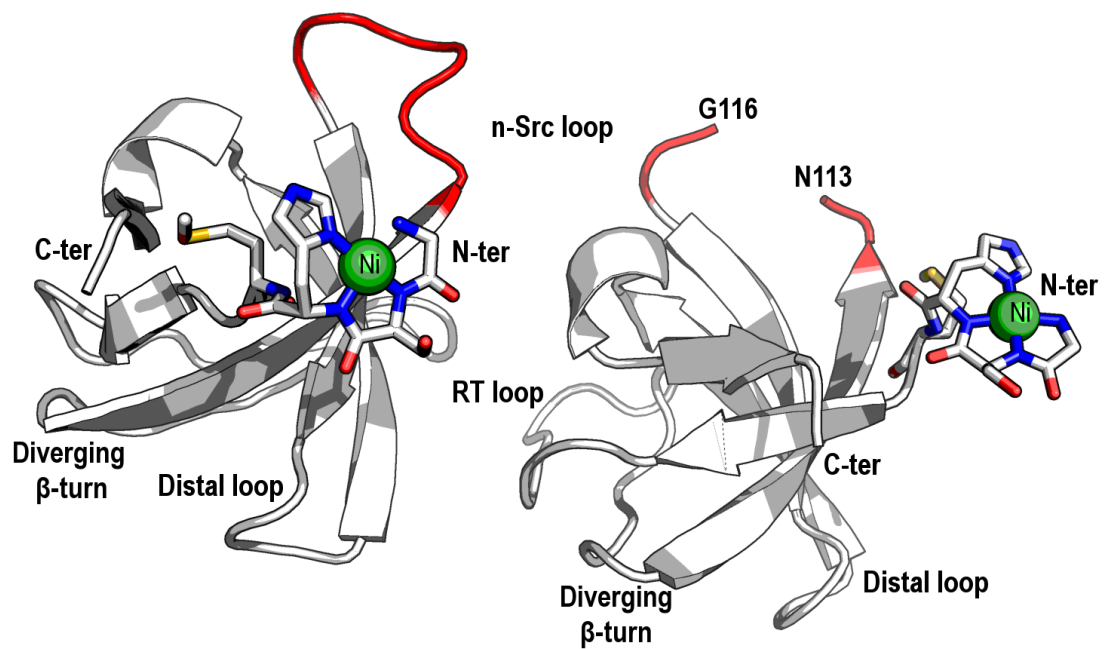
**Figura 4.** Huella matricial de dos matrices complejas: (a) naranja y (b) té, y dos simples: (c) tomate y (d) lechuga, analizada usando LC-TOF-MS (altura absoluta  $\geq 10000$  counts). El eje x representa el tiempo de retención (min) y el eje y, la masa.



**Figura 5.** Espectro de RMN- $^{31}\text{P}$  (202.4 MHz) de **10** medido en THF- $d_8$  a  $-80^\circ\text{C}$ . Multiplicación exponencial de la FID (LB = 1) previa a la transformación de Fourier.



**Figura 6.** SEM de la forma y morfología externa ( $\times 50$  aumentos): AAz (a), ALAz (b), AHaz (c), and AOAz (d).



**Figura 7.** Plegamiento total de la estructura monomérica del dominio c-Src-SH3.





**Tabla 1.** Parámetros termodinámicos de la interacción de  $\text{GSO}^{3-}$  con GST P1-1 humana a pH 7.0 y 25 °C. **Error! Marcador no definido.**

Entrada	Método ITC	$K$ ( $\times 10^{-5} \text{M}^{-1}$ )	$\Delta G^\circ$ (kcal/mol)	$\Delta H_b$ (kcal/mol)	$T\Delta S^\circ$ (kcal/mol)
1	Clásico	$4.6 \pm 0.4$	$-7.7 \pm 0.1$	$-15.2 \pm 0.4$	$-7.7 \pm 0.4$
2	Disociación	$5.0 \pm 0.9$	$-7.7 \pm 0.1$	$-15.6 \pm 1.3$	$-7.9 \pm 1.3$

**Tabla 2.** Ventanas de tiempos de retención (RTWs) y parámetros MS/MS de pesticidas seleccionados.

Compuesto	RTWs <sup>a</sup> (min)	Fragmen- tador (V)	Cuantificación de la transición	Iones cualitativos <sup>b</sup>	Relación de iones (%)
Fosetil-Al	1.40- 2.00	64	109.0 > 81.0 (10)	109.0 > 63.0 (34)	53
Clorato	1.40- 2.10	50	83.0 > 67.1 (20)	85.0 > 69.0 (20)	38
Hidracida Maleica	2.30- 2.70	75	111.0 > 82.0 (15)	111.0 > 83.0 (10)	98
Perclorato	2.30- 2.90	75	99.0 > 83.0 (25)	101.0 > 85.0 (25)	32

<sup>a</sup>RTWs retention time Windows.

<sup>b</sup>La energía de colisión (eV) se da entre paréntesis.

## 7. CONCLUSIONES

Las conclusiones deben ser claras y concisas, destacando los aspectos realmente relevantes del trabajo realizado. Deben ser coherentes con la motivación del trabajo y dar una respuesta a los objetivos planteados. Evite incluir afirmaciones irrelevantes o introducir información nueva que no haya sido tratada previamente en la discusión. No repita ideas ya expuestas en secciones anteriores y no utilice referencias bibliográficas en este apartado. Finalmente, puede incluir una breve reflexión sobre las

limitaciones del trabajo, los aspectos pendientes y posibles líneas de mejora o investigación futura.

## 8. BIBLIOGRAFÍA Y NOTAS

La bibliografía, referencias, y notas se incluirán en un apartado después de las conclusiones, aunque opcionalmente se podrán colocar a pie de página. Deben ser objeto de referencias bibliográficas los trabajos anteriores publicados sobre el mismo tema, adecuadamente seleccionados, cuando éstas sean indicativas de los avances producidos en el tema. Deben incluirse trabajos recientes y evite colocar un número excesivo de referencias sin realizar una selección crítica de su relevancia. Sólo hay que mencionar los trabajos publicados, aunque se citarán también aquéllos que hayan sido aceptados para su publicación. Debe evitarse, dentro de lo posible, toda referencia a comunicaciones y documentos privados de difusión limitada.<sup>2</sup>

Utilice el estilo de la ACS.<sup>3</sup> En la medida de lo posible, incluya el DOI de la publicación en forma de hipervínculo (como se muestra en la referencia (1)). En caso de utilizar gestores de referencias, p. ej. Mendeley, seleccionar ese estilo para el formato de las referencias.

En general, una referencia debe incluir:

- Si es una revista, los nombres de los autores, el título del artículo, el nombre de la revista abreviado (según criterio normalizado -CAS Source Index), año de publicación, número de volumen (si existe) y página inicial y final del artículo citado. Ejemplo:

(1) Liao, Y.; Berthion, J. M.; Colet, I.; Merlo, M.; Nougadère, A.; Hu, R. Validation and application of analytical method for glyphosate and glufosinate in foods by liquid chromatography-tandem mass spectrometry. *J. Chromatogr. A* **2018**, *1549*, 31-38. <https://doi.org/10.1016/j.chroma.2018.03.036>.

- Si es un libro, los nombres del autor o editor, el título del libro, el nombre de la editorial, ciudad de publicación y año de publicación. Ejemplo:

(2) Glazer, A. M. *Crystallography: A very short introduction*. Ed. Oxford University Press. Oxford. **2016**.

- Si es un capítulo de libro, los nombres del autor o autores, el título del capítulo, el título del libro, el nombre de la editorial, ciudad de publicación, año de publicación, y rango completo de páginas. Ejemplo:

(3) Poole, C. F.; Lenca, N. *Reversed-phase liquid chromatography*. En *Liquid Chromatography. Fundamentals and Instrumentation*. Ed: Elsevier, Amsterdam, **2017**. pp. 91-123.

- En el caso de material distinto a libros y revistas impresas, deberá darse la información necesaria para localizar la fuente de forma inequívoca, tal como la página web o DOI. Ejemplo:

(4) Guía de la UNESCO para la redacción de artículos científicos destinados a la publicación. Disponible en: <http://unesdoc.unesco.org/images/0005/000557/055778SB.pdf> (acceso 15 de diciembre de 2018).

- Una referencia puede contener varias citas. En ese caso las citas se colocarán consecutivamente con letras entre paréntesis según el orden del abecedario. Ejemplo:

(a) Arroyo-Caro, J. M.; Mañas-Fernández, A.; López Alonso, D.; García-Maroto, F. Type i diacylglycerol acyltransferase (MtDGAT1) from *Macadamia tetraphylla*: cloning, characterization, and impact of its heterologous expression on triacylglycerol composition in yeast. *J. Agric. Food Chem.* **2016**, *64*, 277-285. (b) Sierra-Martín, B.; Fernández-Barbero, A. Inorganic/polymer hybrid nanoparticles for sensing applications. *Adv. Colloid Interface Sci.* **2016**, *233*, 25-37. (c) Soengas, R.; Belmonte Sánchez, E.; Iglesias, M. J.; López Ortiz, F. Synthesis of P-stereogenic benzoazaphosphole 1-oxides via alkinilylation of P-stereogenic ortho-aurated and ortho-iodo phosphinic amides. *ACS Omega* **2018**, *3*(5), 5116-5124.

---

(1) Ferriols Lisart, R.; Ferriols Lisart, F.; *Escribir y publicar un artículo científico original* Disponible en: [http://www.isciii.es/ISCIII/es/contenidos/fd-el-instituto/fd-organizacion/fd-estructura-directiva/fd-subdireccion-general-redes-centros-investigacion2/fd-centros-unidades2/fd-biblioteca-nacional-ciencias-salud/fd-buscar-informacion-biblioteca-cs/escribir\\_publicar\\_articulo\\_cientifico.pdf](http://www.isciii.es/ISCIII/es/contenidos/fd-el-instituto/fd-organizacion/fd-estructura-directiva/fd-subdireccion-general-redes-centros-investigacion2/fd-centros-unidades2/fd-biblioteca-nacional-ciencias-salud/fd-buscar-informacion-biblioteca-cs/escribir_publicar_articulo_cientifico.pdf) (acceso 2 de diciembre de 2016)

(2) Guía de la UNESCO para la redacción de artículos científicos destinados a la publicación Disponible en: <http://unesdoc.unesco.org/images/0005/000557/055778SB.pdf> (acceso 13 de enero de 2017)

(3) The ACS Style Guide: <https://pubs.acs.org/doi/full/10.1021/acsguide.40303>

(4) Este tipo de representaciones también puede denominarse “Gráfica”.



## 9. ABREVIATURAS Y ACRÓNIMOS

La inclusión de este apartado es obligatoria, colocándose al final. Es recomendable su inclusión cuando en el texto se emplean con frecuencia abreviaturas y acrónimos. Para esta memoria es obligatorio hacerlo si se emplean más de cinco abreviaturas. Los acrónimos deben definirse la primera vez que aparecen en el texto, pudiendo utilizarse tanto el acrónimo en español o inglés, siguiendo el formato señalado en los ejemplos indicados a continuación. Es importante recordar que a lo largo de todo el texto se debe utilizar siempre el mismo criterio (acrónimo en inglés o español). Algunos ejemplos son:

“La *N, N, N', N'*-tetrametiletilendiamina (TMEDA) actúa coordinándose a...”.

“La cromatografía de gases (*gas chromatography*, GC) permite la separación...”



# **ANEXOS**



## **ANEXO 1: DECLARACIÓN DE USO DE HERRAMIENTAS DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL (IA) GENERATIVA**

### **1. Uso de la Inteligencia Artificial**

Mediante el presente documento,

#### **DECLARO QUE:**

**NO** he utilizado ninguna herramienta de IA en la elaboración de este trabajo.

**SÍ** he utilizado herramientas de IA, indicando a continuación tanto el nombre y versión de cada herramienta empleada como el fin específico para el que se ha utilizado.

<b>Finalidad del uso</b>	<b>Herramienta de IA utilizada (nombre y versión)</b>
<input type="checkbox"/> Generación de ideas iniciales como apoyo a la reflexión	
<input type="checkbox"/> Aclaración de conceptos teóricos	
<input type="checkbox"/> Sugerencias sobre la organización o formato del documento	
<input type="checkbox"/> Revisión lingüística o de estilo de textos previamente redactados por mí	
<input type="checkbox"/> Búsqueda de información o resolución de preguntas concretas	
<input type="checkbox"/> Traducción de textos de consulta	
<input type="checkbox"/> Asistencia en el desarrollo o depuración de código de programación (si aplica)	
<input type="checkbox"/> Generación de esquemas, figuras o imágenes preliminares	
<input type="checkbox"/> Apoyo en el tratamiento, análisis o visualización de datos	
<input type="checkbox"/> Otros (indicar):	

## **2. Compromiso Ético y Responsabilidad Académica**

### **ASIMISMO, DECLARO QUE:**

**NO** he utilizado herramientas de IA para:

- Generar o editar texto sin una revisión crítica y supervisión personal.
- Producir espectros, gráficos, resultados o tablas ficticias o no verificables.
- Crear referencias bibliográficas inexistentes o erróneas.
- Sustituir mi razonamiento científico, el análisis crítico de resultados o la redacción de las conclusiones.

**Declaración Final:** Asumo la responsabilidad sobre el contenido, la originalidad y la discusión de resultados de este TFM, comprendiendo que la omisión de información sobre el uso de estas herramientas o el uso indebido de las mismas constituye fraude académico bajo la normativa vigente.

En Almería a X de XX de 20XX

Fdo: Nombre Apellido Apellido

## **ANEXO II. TÍTULO DESCRIPTIVO**

Se pueden añadir material suplementario, por ejemplo: datos no procesados como espectros, termogramas, etc. obtenidos de la literatura revisada, que complementan o apoyan los datos incluidos en la memoria. Pueden añadirse tantos anexos como se consideren relevantes y se mencionen explícitamente en el texto. No incluir material irrelevante o que no se discuta o mencione en el texto.

Mantenga para los anexos el mismo formato utilizado en la memoria. Es decir, las figuras, esquemas y tablas irán numeradas y acompañadas de un texto explicativo igual que en el texto principal. Para diferenciar estas figuras, esquemas y tablas de las del texto principal, se incluirá en su identificación el prefijo “A” de anexo seguido del número de anexo y número de orden del elemento al que corresponda. Es decir, se etiquetarán como Figura A1.1, Figura A1.2; Esquema A2.4; Tabla A3.1, etc. Si se precisa incluir alguna referencia en relación con el material aportado en el anexo, utilice el formato de la ACS que haya empleado en el texto principal.