



# Guía de Asignatura

**ASIGNATURA:** *Trabajo Fin de Máster*

**Título:** *Máster Universitario en Bioinformática*

**Materia:** *Trabajo Fin de Máster*

**Créditos:** 6 ECTS

**Código:** 09MBIF

# Índice

1.	Organización general.....	3
1.1.	Datos de la asignatura .....	3
1.2.	Introducción a la asignatura .....	3
1.3.	Competencias y resultados de aprendizaje .....	3
2.	Pautas del Trabajo Fin de Título .....	5
2.1.	Estructura formal y contenidos del trabajo.....	5
2.2.	Depósito y defensa .....	5
2.3.	Uso de Inteligencia Artificial (IA) en la Asignatura .....	6
3.	Metodología .....	7
4.	Evaluación .....	7
4.1.	Sistema de evaluación .....	7
4.2.	Sistema de calificación.....	11
5.	Bibliografía .....	12

# 1. Organización general

## 1.1. Datos de la asignatura

<b>TITULACIÓN</b>	<i>Máster Universitario en Bioinformática</i>
<b>ASIGNATURA</b>	<i>Trabajo Fin de Máster</i>
<b>CÓDIGO - NOMBRE ASIGNATURA</b>	<i>09MBIF_Trabajo Fin de Máster</i>
<b>Carácter</b>	Obligatorio
<b>Cuatrimestre</b>	Segundo
<b>Idioma en que se imparte</b>	Castellano
<b>Requisitos previos</b>	Tener aprobadas prácticamente todas las asignaturas de los módulos teóricos (máximo dos pendientes)
<b>Dedicación al estudio por ECTS</b>	<b>25 horas</b>

## 1.2. Introducción a la asignatura

El alumnado desarrollará un Trabajo Fin de Máster (TFM) en el que se integren de forma autónoma los conocimientos y competencias adquiridas a lo largo del título.

El TFM consiste en el diseño y elaboración de un trabajo científico original e individual que verse sobre cualquiera de las materias del máster que actualicen y profundicen el campo del conocimiento de la bioinformática. Se realizará un trabajo de investigación o bien un trabajo bibliográfico principalmente basado en datos previamente publicados y disponibles en los principales repositorios de bases de datos bioinformáticas. Además, el estudiante podrá proponer la temática de su TFM siendo previamente valorada la adecuación y su aprobación antes de su aceptación.

Con el objetivo de guiar y supervisar la elaboración del TFM se designará un tutor o tutora a cada estudiante. El tutor o la tutora, será el encargado de evaluar contenidos, estructura, forma y adecuación del trabajo en base a los criterios establecidos en esta Guía didáctica. El trabajo consistirá tanto en la elaboración de la memoria escrita como en la defensa de la misma ante un tribunal que valorará esta última parte. En lo no contemplado en este documento y en el Anexo referente al TFM, deberá atenderse a las normas generales de TFM regulados en el reglamento propio de la Universidad.

## 1.3. Competencias y resultados de aprendizaje

### COMPETENCIAS (C)

C01 Saber utilizar herramientas del terminal en Unix en el entorno de la bioinformática.

C02 Saber utilizar herramientas de Python en el entorno de la bioinformática.

C03 Saber utilizar herramientas de R en el entorno de la bioinformática.

C04 Saber analizar ficheros de datos biológicos mediante el lenguaje de programación R.

C05 Saber utilizar herramientas de conexión remota a centros de procesamiento de datos (CPD) en la resolución de problemas específicos de bioinformática.

C06 Saber operar las principales herramientas genómicas disponibles en las bases de datos bioinformáticas.

C07 Saber establecer los distintos parámetros que definen la calidad de las secuencias que se obtienen de los secuenciadores.

C08 Ser capaz de aplicar los principales métodos de selección y mejora de calidad de secuencias en la bioinformática.

C09 Saber diseñar el flujo de trabajo aplicando los principios generales del diseño de experimentos ómicos.

C10 Saber aplicar herramientas bioinformáticas avanzadas en el análisis de expresión génica, de poblaciones y de expresión diferencial de proteínas en datos ómicos.

C11 Saber aplicar herramientas computacionales avanzadas de identificación, caracterización y modelado comparativo de proteínas.

C12 Saber aplicar herramientas avanzadas de química computacional, dinámica molecular y sus aplicaciones en bioinformática farmacológica.

## **HABILIDADES O DESTREZAS (H)**

H01 Ser capaz de utilizar herramientas de gestión de ficheros, usuarios e instalación de programas en el sistema operativo Linux en el contexto de la bioinformática.

H02 Ser capaz de analizar ficheros de datos biológicos mediante el lenguaje de programación Python.

H03 Ser capaz de seleccionar las técnicas bioestadísticas adecuadas para el análisis en bioinformática.

H04 Ser capaz de extraer la información necesaria de las principales bases de datos de depósito de información biológica mediante herramientas de automatización o scripting, en la resolución de problemas bioinformáticos.

H05 Ser capaz de aplicar los principales algoritmos de alineamiento de secuencias de datos ómicos.

H06 Ser capaz de analizar grandes volúmenes de datos mediante aplicaciones bioinformáticas en medicina personalizada.

H07 Realizar un trabajo de iniciación a la investigación con su diseño completo en el ámbito de la bioinformática.

## **CONOCIMIENTOS O CONTENIDOS (CC)**

CC01 Saber interpretar los resultados de los análisis bioinformáticos en el lenguaje de programación Python.

CC02 Saber analizar los principales formatos de secuencias en la aplicación de datos ómicos.

CC03 Saber interpretar los resultados de los análisis bioinformáticos en el lenguaje de programación R.

CC04 Saber identificar las principales herramientas de análisis de datos para la medicina personalizada.

## 2. Pautas del Trabajo Fin de Título

### 2.1. Estructura formal y contenidos del trabajo

El formato o estructura de presentación del TFM debe ajustarse al esquema ofrecido a continuación:

La estructura del TFM deberá constar de las siguientes partes:

1. Índice (numerado del punto 6-11)
2. Lista de abreviaturas
3. Índice de Tablas
4. Índice de Gráficos y Figuras
5. Resumen y palabras clave
6. Introducción (último párrafo de Justificación)
7. Objetivos
8. Metodología (apartado muy importante especialmente en los TFM experimentales, descripción de la metodología empleada de forma detallada).
9. Resultados y Discusión
10. Conclusiones
11. Referencias Bibliográficas

Para realizarlo, deberá emplearse obligatoriamente la plantilla de TFM diseñada para ello que tenéis disponible dentro de la carpeta “**Recursos y Materiales**”, “**Documentos TFM**”. Además, se deberán de tener en cuenta los siguientes aspectos de formato:

- Establecer un rango de páginas de entre 30 y 60.
- Trabajar en formato A4, letra Arial 11 e interlineado de 1.5.
- Conservar el formato de títulos de la plantilla.
- Citar y referenciar siguiendo el formato *Vancouver* explicado en el seminario de TFM expresamente para ello.
- Incluir de forma obligatoria en la portada los siguientes aspectos:

1. Título del Máster
2. Título del Trabajo
3. Curso académico
4. Convocatoria de presentación
5. Apellidos y Nombre del alumno
6. Documento de Identidad del alumno.
7. Nombre y apellidos del Director de TFM.

### 2.2. Depósito y defensa

#### Depósito del Trabajo

Para poder presentarse **se deben haber superado todos los créditos del Máster**, así como haber realizado las entregas según calendario del título.

Para el depósito del TFM se requiere adjuntar todos y cada uno de los documentos dispuestos en los **espacios al uso en Campusviu** para cada periodo de defensa.

### Acto de presentación y defensa

El acto de la defensa del TFM consistirá en la **exposición oral** de su contenido a través de **videoconferencia** en sesión pública.

La fecha y hora de la defensa de cada TFM se hará pública en Campusviu de acuerdo al calendario de la asignatura.

El Presidente del Tribunal moderará la sesión, permitiendo al alumno la exposición oral del trabajo.

Al finalizar dicha exposición, el Tribunal podrá realizar cuantas preguntas o aclaraciones estime pertinentes. El Tribunal deliberará sobre la calificación en sesión cerrada, y se le comunicará al alumno a través del Campusviu.

## 2.3. Uso de Inteligencia Artificial (IA) en la Asignatura

Para fomentar la transparencia y el aprendizaje genuino, es fundamental que el uso de herramientas de Inteligencia Artificial se realice de manera responsable y ética. Las herramientas de IA son recursos de apoyo que pueden potenciar tus capacidades académicas y profesionales, pero nunca deben sustituir tu esfuerzo intelectual, juicio crítico y creatividad.

### Directrices para el Uso de IA

**Declaración obligatoria:** Si utilizas una herramienta de IA para la elaboración de cualquier trabajo evaluable, debes incluir una declaración al final del mismo. Esta declaración debe ser clara y detallada, especificando:

- Herramienta utilizada: Nombre completo y versión de la herramienta (ej., ChatGPT 4.0, Midjourney 6.0).
- Propósito: La razón específica por la que utilizaste la IA (ej., "para generar un borrador", "para buscar bibliografía", "para corregir la sintaxis").
- Impacto en el resultado: Cómo influyó en el trabajo final (ej., "el borrador generado sirvió como base para la introducción, pero fue reescrito y ampliado por completo").
- Productos integrados: Los fragmentos o elementos generados por la IA que se incorporaron directamente en la entrega (ej., "la tabla 2 fue generada por IA y validada con datos de la OMS").

**Responsabilidad total del estudiante:** La validez, corrección, originalidad y ética de todo el trabajo recaen exclusivamente en ti. No basta con generar contenido con IA; es tu responsabilidad **revisarlo, validarlo y adaptarlo** para que refleje tu esfuerzo y conocimiento. Esto incluye la verificación de datos, la corrección de errores y la reelaboración del texto para que tenga tu propia voz y estilo.

**Límites y plagio:** Se considerará plagio y una falta grave de integridad académica el presentar como propio contenido generado por IA sin la debida reelaboración y validación. Esto también aplica si el uso de la IA tiene como objetivo eludir el aprendizaje real.

#### Consecuencias del Incumplimiento

Cualquier caso de plagio o fraude académico detectado resultará en un suspenso en la asignatura. El objetivo de esta medida es salvaguardar la calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje y garantizar que la evaluación refleje el conocimiento y las habilidades que has adquirido.

## 3. Metodología

La metodología de la Universidad Internacional de Valencia (VIU) se caracteriza por una apuesta decidida en un modelo de carácter e-presencial. Así, siguiendo lo estipulado en el calendario de actividades docentes del Título, se impartirán en directo un conjunto de sesiones, que, además, quedarán grabadas para su posterior visionado por parte de aquellos estudiantes que lo necesiten. En todo caso, se recomienda acudir, en la medida de lo posible, a dichas sesiones, facilitando así el intercambio de experiencias y dudas con el docente.

En lo que se refiere a las metodologías específicas de enseñanza-aprendizaje, serán aplicadas por el docente en función de los contenidos de la asignatura y de las necesidades pedagógicas de los estudiantes. De manera general, se impartirán contenidos teóricos y, en el ámbito de las clases prácticas se podrá realizar la resolución de problemas, el estudio de casos y/o la simulación.

Por otro lado, la Universidad y sus docentes ofrecen un acompañamiento continuo al estudiante, poniendo a su disposición foros de dudas y tutorías para resolver las consultas de carácter académico que el estudiante pueda tener. Es importante señalar que resulta fundamental el trabajo autónomo del estudiante para lograr una adecuada consecución de los objetivos formativos previstos para la asignatura.

## 4. Evaluación

### 4.1. Sistema de evaluación

Los Trabajos Fin de Titulación (TFT) se registrarán por el *Reglamento sobre Trabajo Fin de Título y la Normativa de Evaluación* disponible en la página web de la Universidad: <https://www.universidadviu.es/normativa/>. Este Reglamento será de aplicación para todos los alumnos matriculados en la Universidad.

De acuerdo con la normativa aprobada por Resolución Rectoral de 17 de marzo de 2025, y que será de aplicación a partir del curso académico 2025-2026, los estudiantes de Máster Oficial podrán defender su Trabajo Fin de Máster (TFM) con un máximo de dos asignaturas pendientes de superar, siempre que estas no superen los 36 créditos ECTS en total y hayan completado los complementos formativos establecidos en su plan de estudios.

La evaluación del Trabajo Fin de Máster incluye tanto la evaluación del documento escrito correspondiente como la evaluación de la exposición y defensa de este. La evaluación del Trabajo Fin de Máster requiere un sistema específico. El Trabajo Fin de Máster incluye dos actividades formativas: el Desarrollo del Trabajo Fin de Máster y la Exposición y defensa del Trabajo Fin de Máster. Estas actividades servirán como fundamento para el sistema de evaluación de estas asignaturas.

**Se requiere una calificación mínima de 5 puntos sobre 10 en cada una de las partes para superar la asignatura.**

La evaluación del TFM consistirá en dos partes:

▪ **Informe del tutor del Trabajo Fin de Máster (30%):**

Hace referencia a la valoración que realiza el tutor del trabajo Fin de Máster acerca de la calidad del trabajo en su conjunto. En este sentido, se convierten en criterios de evaluación aspectos como la riqueza de la fundamentación teórica, la estructuración, la adecuación y la forma del trabajo, la comunicación y seguimiento por parte del alumnado con el tutor, vinculándose directamente con la actividad formativa relativa al “Desarrollo del Trabajo Fin de Máster”. Se diseña un instrumento de evaluación específico para este elemento, en el que se contemplan los criterios expuestos.

▪ **Evaluación del tribunal del Trabajo Fin de Máster (70%):**

Se relaciona con la actividad de “Desarrollo del Trabajo Fin de Máster” y la actividad de “Exposición y defensa del Trabajo Fin de Máster”. El tribunal valora la calidad del trabajo en base la memoria escrita y a la defensa que el estudiante realiza del mismo. Se toman como criterios aspectos como la estructura y formato de la presentación, el dominio del contenido o la comunicación verbal y no verbal durante la actividad.

Sistema de Evaluación	Ponderación
Informe del tutor del Trabajo Fin de Máster	30%
Evaluación del tribunal de la estructura y contenido del Trabajo Fin de Máster	35%



Evaluación del tribunal de la exposición y defensa del Trabajo Fin de Máster	35%
--	-----

La calificación final del TFM corresponde a los miembros del tribunal y será la que se refleje en el acta.

Se establecerá una calificación numérica con un solo decimal en los siguientes cálculos y términos:

Nivel de Competencia	Calificación Oficial	Etiqueta Oficial
Muy competente	9 - 10	Sobresaliente
Competente	7 - 9	Notable
Aceptable	5 - 7	Aprobado
Aún no competente	<5	Suspense

El Trabajo Fin de Máster se apoya en los siguientes instrumentos de evaluación:

La calificación del Director de TFM supone el 30% de la nota final del TFM, siendo desglosada en 80% la calificación del documento escrito y un 20% la comunicación y seguimiento con el/la alumno/a. Esta rúbrica se basará en los siguientes puntos desarrollados a continuación en la *Rúbrica del Director para TFM experimental* y la *Rúbrica del Director para TFM bibliográfico*:

#### ***Rúbrica del Director para TFM experimental:***

<b>A) EVALUACIÓN DEL DOCUMENTO ESCRITO TFM (80% de la calificación final)</b>
<b>I. Estructura del documento y aspectos formales (15%)</b>
La estructura responde a los criterios marcados en la Guía Didáctica (portada, número de páginas, epígrafes, tipo y tamaño de letra, interlineado, etc.) (30%)
Incluye todos los apartados y existe coherencia y un desarrollo lógico entre ellos (35%)
Pulcritud gramatical y ortográfica (20%)
Cuidado estético del documento (15%)
<b>II. Contenidos (15%)</b>
Domínio de los contenidos y contribución y aportación interesante de los mismos (25%)
Suficiencia y adecuación del desarrollo de los diferentes bloques (20%)
El título del trabajo es preciso y adecuado (15%)
Análisis de la literatura previa y del estado de la cuestión en apartados introductorios (20%)
Claridad y precisión en la formulación de los objetivos (20%)
<b>III. Expresión escrita y recursos empleados (figuras, tablas, etc.) (10%)</b>
Calidad y relevancia de los recursos empleados (figuras, tablas, etc.) (20%)
Numeración de los recursos y presentación de un pie/encabezado adecuado y preciso (20%)
Expresión de las ideas de forma clara y concisa (40%)
El documento presenta un hilo conductor definido y ordenado (20%)
<b>IV. Metodología de la investigación (30%)</b>
Adecuación de la metodología a los objetivos propuestos (20%)
Presenta una estrategia o flujo de trabajo adecuado para la consecución de los objetivos (15%)
Grado de descripción de los métodos y/o materiales empleados a nivel general (25%)
Selección y descripción de metodología relacionada con los conocimientos de Bioinformática adquiridos y descripción adecuada, uso de tecnicismos y lenguaje bioinformático correctos (40%)
<b>V. Análisis de los resultados y discusión (20%)</b>
Grado de análisis de los resultados en base a los objetivos propuestos (30%)
Análisis y comparación de los resultados obtenidos con los de la literatura científica (30%)
Discusión de las implicaciones y limitaciones de los resultados obtenidos (30%)
Grado de aportación de comentarios sobre investigaciones futuras (10%)
<b>VI. Referenciación bibliográfica (10%)</b>
Grado de relevancia y actualización de las referencias bibliográficas empleadas (30%)
Presenta una muestra de artículos de trabajo significativa y adecuada (10%)
Grado de suficiencia en el apoyo de la argumentación mediante citas bibliográficas (20%)
Grado de utilización del formato Vancouver en la citación bibliográfica (40%)
<b>B) Comunicación y seguimiento director TFM - alumno (20%)</b>
La comunicación para el seguimiento del trabajo es fluida (33%)
El/la alumno/a sigue las indicaciones del/de la director/a de TFM (33%)
El/la alumno/a envía las versiones del trabajo para revisar al/a la directora/a de TFM con tiempo suficiente (34%)
<b>CALIFICACIÓN FINAL DE LA ASIGNATURA</b>
Calificación del documento escrito (80%)*
Comunicación y seguimiento dirección TFM - alumnado (20%)*

#### ***Rúbrica del Director para TFM bibliográfico:***

<b>A) EVALUACIÓN DEL DOCUMENTO ESCRITO TFM (80% de la calificación final)</b>	
<b>I. Estructura del documento y aspectos formales (15%)</b>	
La estructura responde a los criterios marcados en la Guía Didáctica (portada, número de páginas, epígrafes, tipo y tamaño de letra, interlineado, etc.) (30%)	
Incluye todos los apartados y existe coherencia y un desarrollo lógico entre ellos (35%)	
Pulcritud gramatical y ortográfica (20%)	
Cuidado estético del documento (15%)	
<b>II. Contenidos (15%)</b>	
Dominio de los contenidos y contribución y aportación interesante de los mismos (25%)	
Suficiencia y adecuación del desarrollo de los diferentes bloques (20%)	
El título del trabajo es preciso y adecuado (15%)	
Análisis de la literatura previa y del estado de la cuestión en apartados introductorios (20%)	
Claridad y precisión en la formulación de los objetivos (20%)	
<b>III. Expresión escrita y recursos empleados (figuras, tablas, etc.) (10%)</b>	
Calidad y relevancia de los recursos empleados (figuras, tablas, etc.) (20%)	
Numeración de los recursos y presentación de un pie/encabezado adecuado y preciso (20%)	
Expresión de las ideas de forma clara y concisa (40%)	
El documento presenta un hilo conductor definido y ordenado (20%)	
<b>IV. Metodología de la investigación (20%)</b>	
Adecuación de la metodología a los objetivos propuestos (20%)	
Presenta una estrategia de búsqueda adecuada para la consecución de los objetivos (15%)	
Grado de descripción de los métodos y/o materiales empleados a nivel general (35%)	
Descripción de metodología relacionada con los conocimientos de Bioinformática adquiridos y descripción adecuada, uso de tecnicismos y lenguaje bioinformático correctos (30%)	
<b>V. Análisis de los resultados y discusión (30%)</b>	
Grado de análisis de los resultados obtenidos en la literatura científica en base a los objetivos propuestos (30%)	
Discusión, análisis y comparación de los resultados obtenidos de la literatura científica y comparación con otros trabajos (30%)	
Discusión de las implicaciones y limitaciones de los resultados obtenidos (30%)	
Grado de aportación de comentarios sobre investigaciones futuras (10%)	
<b>VI. Referenciación bibliográfica (10%)</b>	
Grado de relevancia y actualización de las referencias bibliográficas empleadas (30%)	
Presenta una muestra de artículos de trabajo significativa y adecuada (10%)	
Grado de suficiencia en el apoyo de la argumentación mediante citas bibliográficas (20%)	
Grado de utilización del formato Vancouver en la citación bibliográfica (40%)	
<b>B) Comunicación y seguimiento dirección TFM - alumnado (20%)</b>	
La comunicación para el seguimiento del trabajo es fluida (33%)	
El/la alumno/a sigue las indicaciones del/de la director/a de TFM (33%)	
El/la alumno/a envía las versiones del trabajo para revisar al/a la directora/a de TFM con tiempo suficiente (34%)	
<b>CALIFICACIÓN FINAL DE LA ASIGNATURA</b>	
<b>Calificación del documento escrito (80%)*</b>	
<b>Comunicación y seguimiento dirección TFM - alumnado (20%)*</b>	

La calificación de los miembros del Tribunal supone el 70% de la nota final del TFM. 35% del trabajo escrito (evaluado con la misma rúbrica que la del director mostrada anteriormente, excluyendo la parte de comunicación y entregas) y 35% de la defensa, siendo esta última desglosada en la estructura y formato de la presentación, contenidos teóricos expuestos, comunicación verbal y no verbal y respuestas a las preguntas del tribunal. Esta rúbrica se basará en los siguientes puntos desarrollados a continuación en la *Rúbrica del Tribunal*:

CRITERIOS EVALUADOS
<b>A) ESTRUCTURA Y FORMATO DE LA PRESENTACIÓN (25%)</b>
El documento de la presentación contiene los apartados necesarios y reflejan lo que se ha desarrollado en el trabajo escrito (25%)
Los apartados se presentan en un orden adecuado y coherente (25%)
Contenido añadido adecuado, equilibrado y suficiente (25%)
Calidad de los recursos de apoyo empleados (figuras, tablas, etc.) (25%)
<b>B) CONTENIDOS TEÓRICOS EXPUESTOS (25%)</b>
Dominio de los contenidos teórico-prácticos durante la exposición (50%)
Adecuación de la selección de contenidos a presentar (50%)
<b>C) COMUNICACIÓN VERBAL Y NO VERBAL (25%)</b>
Fluidez oral, dinamismo y exposición siguiendo un hilo conductor (30%)
Apertura y cierre de la exposición formales: permiso al tribunal para inicio y para lectura de conclusiones de forma literal (15%)
Uso de lenguaje científico-técnico a lo largo de la exposición (35%)
Ajuste al tiempo (20%)
<b>D) RESPUESTA A LAS PREGUNTAS DEL TRIBUNAL (25%)</b>
Capacidad argumentativa en las respuestas dadas a las preguntas del tribunal y capacidad crítica y autocrítica (70%)
Demostración de un conocimiento teórico-práctico ampliado en el área del trabajo elaborado (30%)

## 4.2. Sistema de calificación

La calificación de la asignatura se establecerá en los siguientes cálculos y términos:

Nivel de aprendizaje	Calificación numérica	Calificación cualitativa
Muy competente	9,0 - 10	Sobresaliente
Competente	7,0 - 8,9	Notable
Aceptable	5,0 - 6,9	Aprobado
Aún no competente	0,0 - 4,9	Suspenso

Sin detrimento de lo anterior, el estudiante dispondrá de una **rúbrica simplificada** en el aula que mostrará los aspectos que valorará el docente, como así también los **niveles de desempeño que tendrá en cuenta para calificar las actividades vinculadas a cada resultado de aprendizaje**.

La mención de «**Matrícula de Honor**» podrá ser otorgada a estudiantes que hayan obtenido una calificación igual o superior a 9. Su número no podrá exceder del cinco por ciento de los estudiantes matriculados en una materia en el correspondiente curso académico, salvo que el

número de estudiantes matriculados sea inferior a 20, en cuyo caso se podrá conceder una sola «Matrícula de Honor».

## 5. Bibliografía

- González-García, J. M. (2018). Cómo escribir y publicar un artículo científico. Madrid: *Educación XXI*, Vol. 21, 421-423.
- Norman, G. (2004). Cómo escribir un artículo científico en inglés. Editorial: Hélice.
- Ander-Egg, E. (2017). Cómo elaborar monografías, artículos científicos y otros textos expositivos. Editorial: Homo Sapiens Ediciones.