

Esta guía proporciona unas breves instrucciones para elaborar un TFM como propuesta de Proyecto de Investigación, en base a la estructura de una memoria científico-técnica de una solicitud oficial. Además, propone estrategias para incluir dentro del Proyecto los experimentos preliminares realizados por el estudiante.

## Trabajo Fin de Máster: formato Proyecto de Investigación.

GUIA PARA SU ELABORACIÓN

Comisión de Coordinación

# MÁSTER EN GENÉTICA Y BIOLOGÍA CELULAR

La tipología de Proyecto de Investigación para el Trabajo Fin De Máster propone un proyecto de investigación programado para ser **completado por un investigador (el estudiante**, que normalmente contaría con ayuda técnica y formativa) **durante un periodo aproximado de 1 año** con jornada a tiempo completo. Por tanto, el proyecto idealmente incluirá los objetivos específicos inicialmente propuestos para el TFM experimental, pero se completará con objetivos adicionales paralelos o derivados de los objetivos iniciales. **Los experimentos ya realizados por el estudiante podrán incluirse en la sección “Resultados Preliminares”**.

# SECCIONES DE LA MEMORIA

## Tabla de contenido

TÍTULO (y acrónimo).....	3
RESUMEN DEL PROYECTO .....	3
PLAN DE INVESTIGACION .....	3
PROPÓSITO: HIPÓTESIS/OBJETIVOS.....	4
INTRODUCCIÓN/ANTECEDENTES.....	4
RESULTADOS PRELIMINARES .....	5
PLAN DE TRABAJO .....	5
BIBLIOGRAFÍA.....	6

## TÍTULO (y acrónimo)

Debe ser congruente con el contenido del proyecto, original, sugerente y breve. Lo normal es que además se incluya un acrónimo que permita identificar fácilmente el proyecto, aunque no es obligatorio.

## RESUMEN DEL PROYECTO

(máximo 1 página)

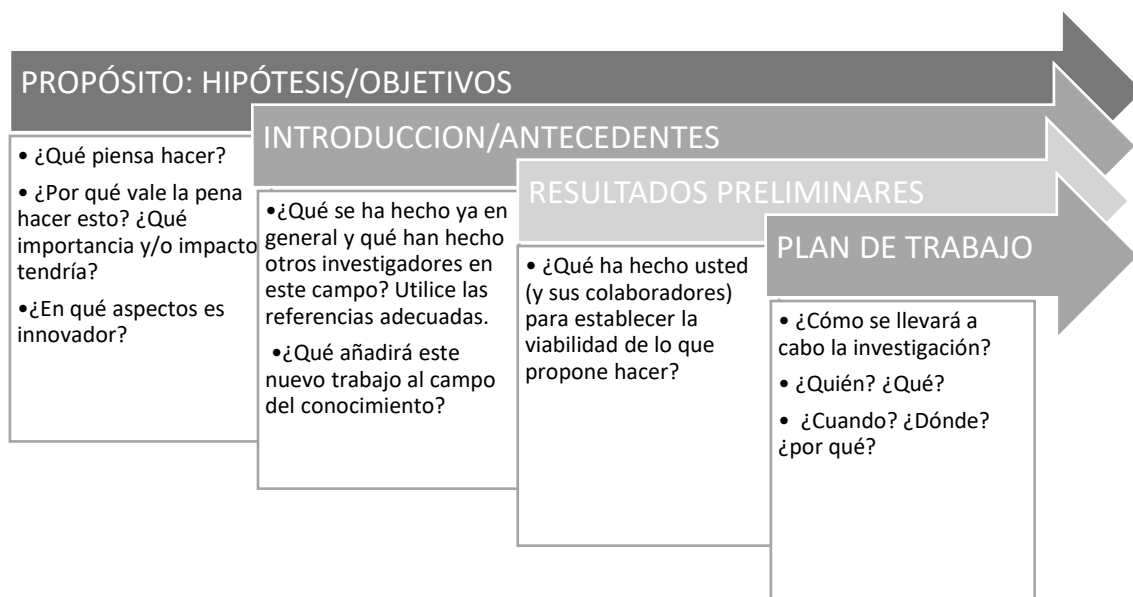
El propósito del resumen/resumen es describir brevemente todos los aspectos principales del proyecto propuesto.

Un buen resumen debe incluir: una breve introducción que contextualice el proyecto; objetivo o hipótesis general y objetivos específicos; la importancia de la investigación propuesta y su pertinencia para la sociedad/salud pública; las características únicas e innovadoras del proyecto; la metodología que se utilizará; y los resultados esperados y la descripción cómo estos resultados contribuirían al progreso del conocimiento y la sociedad.

El resumen debe incluir toda la información relevante, pero ser breve. Debe utilizar un lenguaje sencillo que pueda ser entendido por el público no especializado, un lenguaje científico pero sin excesivos tecnicismos.

## PLAN DE INVESTIGACION

La descripción del Plan de Investigación se estructura comenzando por los aspectos más generales y acabando con los detalles experimentales y metodológicos. Cada una de las secciones de este plan debe responder a las siguientes preguntas:



**PROPÓSITO: HIPÓTESIS/OBJETIVOS** (*máximo 2 páginas*): Debe describir de manera concisa y realista el propósito (objetivo) del proyecto propuesto y los objetivos específicos para alcanzarlo.

Esta sección debe comenzar con una breve descripción del **objetivo general del proyecto de investigación y/o la hipótesis a probar**; éste debe abarcar metas amplias y a largo plazo. A continuación, se listarán los **objetivos específicos**, que abarcarán metas más concretas a corto o medio plazo para alcanzar total o parcialmente el objetivo global. Estos podrán elaborarse para probar la hipótesis, crear un diseño novedoso, resolver un problema específico, desafiar un paradigma o práctica existente, abordar un obstáculo crítico para el progreso en el campo, o desarrollar nuevas tecnologías. La descripción de cada objetivo específico debe resumir los resultados esperados y explicar sucintamente cómo se utilizarán estos resultados para probar la hipótesis y cómo contribuirán al progreso del proyecto propuesto. Finalmente, se debe incluir una breve declaración del impacto general de los resultados del proyecto.

Los objetivos deben ser comprobables y estar adecuadamente respaldados por los trabajos previos publicados y/o datos preliminares que se describirán en las siguientes secciones. No El número de objetivos debe ser reducido, y debe asegurarse de que todos están relacionados. Sea lo más breve y específico posible. Para mayor claridad, cada objetivo debe consistir en una sola frase. Utilice un breve párrafo debajo de cada objetivo para exponer los detalles.

---

*Esta es la página más importante de un proyecto de investigación, ya que explicará de forma clara pero breve el diseño, el impacto y los aspectos innovadores del proyecto propuesto.*

---

**INTRODUCCIÓN/ANTECEDENTES** (*máximo 10 páginas*): Esta sección debe explicar de manera convincente el fundamento científico-técnico de la investigación propuesta, así como su impacto e innovación.

En esta sección se aportan **evidencias** más recientes **que justifiquen la importancia** del problema y/o expliquen la barrera crítica para el progreso que se pretende abordar. La introducción debe describir el estado actual de conocimiento en el campo del proyecto, incluyendo las citas relevantes y los aspectos más destacados de los estudios pertinentes, y explicar las lagunas que el proyecto pretende llenar.

Esta sección debe además **justificar el potencial impacto** científico y social del proyecto, y los **aspectos innovadores** del mismo. Debe explicar cómo el proyecto de investigación mejorará el conocimiento científico, la capacidad técnica y/o la práctica clínica en uno o más campos generales. Debe abordar cómo el proyecto propuesto desafía y busca cambiar los paradigmas actuales de investigación, desarrollar enfoques, metodologías o tecnologías novedosas, o modificar y optimizar las ya existentes.

Para elaborar esta sección de manera convincente, el texto debe responder con evidencias a las siguientes preguntas: ¿Por qué es importante el tema? ¿Por qué son importantes los objetivos que aborda el proyecto? ¿Cómo contribuirán los resultados potenciales al progreso más allá del campo específico de la investigación? ¿Qué implicaciones tendrá para la salud pública y la

sociedad? ¿Qué evidencias apoyan la naturaleza innovadora de la investigación propuesta (de conceptos, enfoques o metodologías)?

---

*Esta sección pretende demostrar que existe una base científica suficiente para plantear los objetivos del proyecto, y que el autor domina el campo y conoce los últimos avances y las cuestiones pendientes relevantes. Por tanto, es importante incluir referencias recientes y seleccionar adecuadamente los trabajos y datos que se explicarán en más detalle.*

---

**RESULTADOS PRELIMINARES** (máximo 5 páginas): Esta sección **describe estudios no publicados** del equipo en el que se llevará a cabo el proyecto (y/o colaboradores) **que ayudan a establecer la probabilidad de éxito del proyecto propuesto**: 1) avalan la experiencia del grupo en el campo específico; y 2) aportan nuevas evidencias que fundamentan la investigación y/o 3) apoyan la viabilidad de los objetivos propuestos.

---

*Además de resultados no publicados de los miembros del grupo (y/o colaboradores), se podrán incluir los experimentos que haya realizado el propio estudiante. Éstos incluyen experimentos de puesta a punto de procedimientos que apoyen la viabilidad de la metodología propuesta, o resultados experimentales que puedan incluirse como evidencias adicionales.*

---

La descripción de resultados preliminares del equipo de investigación se realizará de manera similar a la de los estudios descritos en la sección de Introducción. Sin embargo, **los resultados de los experimentos realizados por el estudiante** podrán describirse en detalle con el fin de demostrar el dominio técnico adquirido. Los protocolos utilizados se explicarán muy brevemente, pero se podrá incluir una descripción más detallada como Anexo. Para los experimentos cuya finalidad haya sido la puesta a punto de procedimientos, se hará hincapié en las variaciones introducidas y sus ventajas respecto a los protocolos iniciales.

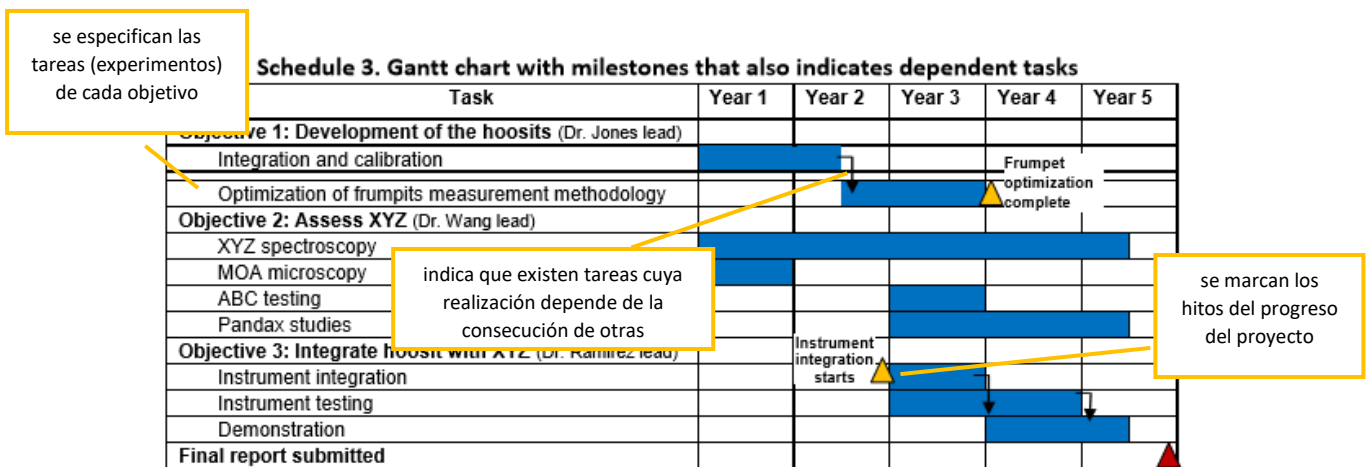
**PLAN DE TRABAJO** (máximo 10 páginas): El propósito de esta sección es describir cómo se llevará a cabo la investigación y demostrar que los objetivos son alcanzables dentro del plazo establecido.

La sección comienza con una visión general del **diseño experimental** que resume la secuencia de los experimentos propuestos en relación a los objetivos específicos. Una buena programación debe asignar a cada objetivo 3 tipos de componentes: las **tareas** específicas (o experimentos) necesarios para completar cada objetivo, los resultados y **entregables** más relevantes (*deliverables*) asociados, y los **hitos**, que constituyen puntos intermedios decisivos para el progreso del proyecto. Finalmente, un buen plan de trabajo debe siempre tener presente los

**riesgos** más plausibles asociados a cada experimento y haber previsto **planes de contingencia** ad hoc.

En base a esto, es recomendable que el Plan de Trabajo se detalle para cada uno de los objetivos, de forma que en cada uno se expliquen: 1) el diseño general y la secuencia de tareas específicas; 2) una breve descripción de los métodos y análisis que se utilizarán en cada tarea; 3) los resultados esperados y posibles entregables; 4) los principales hitos, y enfoques alternativos que se utilizarán si se encuentran resultados inesperados; y 5) un análisis de las posibles dificultades y limitaciones y cómo se superarán o mitigarán.

Además, se **debe incluir un cronograma** (*Gantt chart*) que refleje de forma gráfica la programación temporal del plan de trabajo, y que incluya las tareas, entregables e hitos asociados a cada objetivo. En la Figura se muestra un ejemplo. Existen plantillas en Office para crearlos (<https://templates.office.com/es-ES/Search/results?query=gantt>).



### Ejemplo de Cronograma

(modificado de <https://www.maxwell.syr.edu/uploadedFiles/Deckard%20Oct%202015%20-%20Timelines%20and%20Milestones%20in%20Proposals.pdf>)

Otra representación gráfica útil es un diagrama de flujo (*PERT chart*). Este muestra visualmente la interconexión entre los diferentes experimentos y objetivos. Este tipo de representaciones es muy recomendable para proyectos complejos.

A la hora de elaborar esta sección, debe explicar qué metodologías se utilizarán pero evitar el exceso de detalles experimentales. En su lugar, cite las publicaciones que describan los métodos a emplear, preferiblemente utilizando publicaciones del equipo investigador. De esta forma será patente que el grupo tiene la experiencia necesaria. Explique con mayor detalle sólo las metodologías nuevas que se desarrollarán durante el proyecto. Si procede, explique por qué se utilizará un enfoque o método determinado con preferencia a los demás. Esto establece que las alternativas no se pasaron simplemente por alto. Además, señale cualquier procedimiento, situación o material que pueda ser peligroso para el personal y las precauciones que se tomarán.

## BIBLIOGRAFÍA

COMENTARIOS Y RECOMENDACIONES  
SOBRE LA ELABORACIÓN DE LA  
MEMORIA



**Extensión:** La **extensión total**, tipo de letra y espaciado de la memoria del Trabajo Fin de Máster se ajustará a lo especificado en la Guía Docente. La **extensión máxima** propuesta **para los distintos apartados del Plan de Trabajo es orientativa**, y podrá superarse si fuese necesario, siempre y cuando no se supere la extensión total de la memoria.

**Figuras:** Se recomienda la inclusión de **figuras explicativas originales o modificadas de publicaciones** (citadas), y de figuras que incluyan las evidencias experimentales más relevantes. En este último caso, la sección **Resultados Preliminares deberá mostrar las evidencias resultantes de los experimentos del estudiante en forma de figuras y/o tablas y con pies de figura suficientemente detallados**. Estas figuras deben contener toda la información necesaria para poder evaluar si la recogida, análisis e interpretación de los datos ha sido adecuada.

**Secciones:** Las secciones que se especifican son las básicas en un Proyecto de Investigación. Sin embargo, si no existen resultados preliminares reseñables, no será necesario incluir dicha sección. Además, si el estudiante y su Tutor Profesional consideran que es adecuado añadir nuevas secciones, y está debidamente justificado, no se penalizará en la evaluación.

**Criterios de Evaluación:** La calificación cuantitativa se realizará según los **porcentajes especificados en la Guía Docente**. Sin embargo, los **criterios específicos** que se considerarán en cada ítem **se han modificado** para ajustarse al nuevo formato. A continuación se muestra la **rúbrica** que utilizará la Comisión de Evaluación. **Tenga en cuenta estos criterios a la hora de elaborar la memoria.**

# RÚBRICA PARA LA EVALUACIÓN DEL TFM EN FORMATO PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

# CRITERIOS DE EVALUACIÓN DEL TRABAJO FIN DE MÁSTER EN GENÉTICA Y BIOLOGÍA CELULAR (TFM)

## Modalidad: Proyecto de Investigación

Ante las circunstancias excepcionales generadas por la difusión de la infección por coronavirus se impone la necesidad de adaptar los TFM considerando que muchos de los estudiantes van a tener complicado finalizar los experimentos necesarios para cumplir los objetivos inicialmente planteados. Por esta razón, la Comisión de Coordinación del Máster realiza una propuesta alternativa al modelo de memoria recogido en la guía docente y que consiste en la elaboración de un Proyecto de Investigación en el que puedan recogerse los experimentos ya realizados (en la sección “Resultados Preliminares”) en el caso de que éstos resulten insuficientes para la preparación de una memoria estándar. En cualquier caso, la elaboración de este tipo de trabajo contribuye a la adquisición de la mayoría de las competencias recogidas en la guía docente.

Se recuerda a todos los estudiantes que la memoria debe ser un **trabajo original**, y que no puede contener fragmentos copiados o traducidos literalmente de otros trabajos o memorias de proyectos.

*“El plagio, entendido como la copia de textos sin citar su procedencia y dándolos como de elaboración propia, conllevará automáticamente la calificación de **SUSPENSO** en el TFM”.*

## CONTENIDOS GENERALES DE LA MEMORIA (55%)

### 1. Calidad científico-técnica y viabilidad del plan de investigación (40%)

Para valorar el conocimiento del estado actual del tema, la hipótesis y los objetivos planteados, la validez de la propuesta, los resultados preliminares (en el caso de que se recojan) y el plan de trabajo con el diseño experimental, las Comisiones Evaluadoras considerarán los siguientes aspectos:

#### Propósito (hipótesis y objetivos) (12%):

- ✓ ¿Se considera original y novedosa la hipótesis de partida?
- ✓ ¿La propuesta está bien justificada y está clara la importancia del trabajo que se propone?
- ✓ ¿Los objetivos están definidos con claridad, precisión y de manera realista?

- ✓ ¿Los objetivos son relevantes dentro de la temática de la propuesta y están debidamente justificados?

#### Introducción con antecedentes (8%):

- ✓ ¿Está enfocado correctamente el estado actual del tema objeto de estudio?
- ✓ ¿La bibliografía empleada es adecuada y está actualizada, habiéndose utilizado preferentemente referencias de los últimos años?
- ✓ ¿Se explica claramente el avance del conocimiento y el impacto social que podrían tener los resultados obtenidos?

#### Resultados preliminares (8%):

- ✓ ¿Sirven los resultados preliminares expuestos (ya sean propios o del grupo) para justificar la coherencia de los objetivos planteados?
- ✓ En el caso de haber incluido resultados propios: ¿se describen adecuadamente con las correspondientes figuras y tablas? ¿se explica con detalle la puesta a punto de protocolos?
- ✓ En el caso de haber incluido resultados obtenidos en el laboratorio en el que se realiza el TFM: ¿se han redactado adecuadamente de manera que reflejan el conocimiento del estudiante en la temática?

#### Plan de trabajo (12%):

- ✓ ¿El diseño experimental es adecuado para alcanzar los objetivos específicos planteados en la propuesta?
- ✓ ¿Se justifica la necesidad y/o la novedad técnica y metodológica que aportaría el diseño experimental?
- ✓ ¿Se identifican etapas críticas cuyo resultado pueda afectar a la viabilidad del plan de trabajo previsto?
- ✓ ¿Se considera adecuado y realista el cronograma propuesto?

*La guía propone cierta flexibilidad respecto a algunas de las secciones que incluye la memoria. Por ejemplo, si no existen resultados preliminares reseñables, no será necesario incluir dicha sección. En estos casos, se repartirá el peso de esta sección sobre la evaluación total (40%) entre el resto de secciones.*

## **2. Aspectos formales de la memoria (15%)**

- ✓ ¿Es adecuada la extensión de las diferentes secciones así como el contenido de las mismas?
- ✓ ¿Existen contradicciones dentro del texto?
- ✓ ¿Existen omisiones de temas relacionados con el trabajo que deberían aparecer en el texto?

- ✓ ¿La memoria se ajusta a la normativa en extensión total y formato?
- ✓ ¿Presenta el texto faltas de ortografía o gramaticales?
- ✓ ¿Está referenciada toda la bibliografía recogida en el texto, es actual y ha sido adecuadamente redactada?

## PRESENTACIÓN Y DEFENSA (30%)

Se valorará la capacidad de presentar el trabajo realizado de manera clara y concisa, para lo que se sugiere tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- ✓ ¿Se ha expuesto el trabajo de forma comprensible, concisa y sin ambigüedades?
- ✓ ¿Se ha ajustado la presentación al tiempo de exposición que indica la convocatoria?
- ✓ ¿Ha demostrado el estudiante suficiente conocimiento de los avances científicos en el ámbito de su trabajo?
- ✓ ¿Ha sabido defender eficientemente el tema expuesto?

## INFORME DEL TUTOR (15%)

En el caso de TFM's con tutor académico, este porcentaje se repartirá equitativamente entre los informes del tutor profesional y tutor académico.