

Maestría de Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales
Facultad de Ciencias
Universidad Nacional de Colombia - Sede Bogotá

ORIENTACIONES PARA EL TRABAJO FINAL

Elaborado por el Comité Asesor del área curricular de Formación en Ciencias
Marzo de 2019

Este documento tiene como propósito favorecer la unificación de criterios y elementos mínimos que debe tener un trabajo para considerarse válido (o idóneo) como finalización del proceso formativo en este programa de posgrado. Para ello, primero, se presentan cuestiones académico-administrativas y normativas relacionadas con el Trabajo Final, en el marco de esta Maestría; luego, se dan a conocer las líneas de trabajo que se han promovido en los últimos años; finalmente, se describen aspectos formales de la Propuesta y del Trabajo Final.

Procesos académico-administrativos

El Trabajo Final es la consolidación de un proceso formativo, que tiene un alto componente académico y debe atender a unas directrices administrativas.

El proceso articula tres actividades académicas:

1. Seminario Proyecto de Trabajo Final (sugerido para cursar en primer semestre, 3 créditos): el(la) estudiante empieza a definir un posible tema de trabajo y realiza una revisión inicial de la bibliografía asociada al tema.
2. Propuesta de Trabajo Final (recomendado para inscribir en segundo semestre, 5 créditos): el(la) estudiante bajo la orientación de un profesor redacta un proyecto y lo postula ante el Consejo de Facultad. Los pasos a seguir para la formalización del proyecto se encuentran en el Anexo 1.
3. Trabajo final (recomendado para inscribir en tercer y cuarto semestre, 10 créditos): el(la) estudiante bajo la orientación de su director(a) desarrolla el proyecto aprobado por el Consejo de Facultad, redacta un documento académico y lo entrega para evaluación.

El proceso finaliza con la evaluación y calificación del trabajo final, que se lleva a cabo en los tres o cuatro meses siguientes a la entrega del documento.

Para más detalles de los procesos académico-administrativos asociados al Trabajo Final se puede consultar la guía de acompañamiento para estudiantes y tutores de Posgrado de la Universidad Nacional de Colombia (UNC) disponible en <http://www.posgrados.unal.edu.co/web/files/guiaEstudiantes.pdf>

Marco normativo

En primer lugar, es importante tener en cuenta la definición dada al interior de la UNC a los trabajos finales en el marco de las maestrías de profundización. Según el Artículo 12 del Acuerdo 033 de 2007, el *trabajo final* es una actividad académica, en la que el autor hace

evidentes los conocimientos y habilidades propias de la profesión adquiridas durante su proceso de formación, así como la capacidad para aplicarlos y resolver problemas concretos de su quehacer profesional.

En tal sentido un Trabajo Final de un estudiante de la Maestría en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales, que es una maestría de profundización, debe mostrar aprendizajes acordes con los objetivos de formación del programa, los cuales son (Artículo 2 del Acuerdo 016 de 2009 del Consejo Académico):

- 1. Brindar al docente una formación que integre la fundamentación disciplinar de los conceptos y metodologías en ciencias como de las estrategias a emplear para propiciar su aprendizaje por parte del estudiante (es decir, el conocimiento pedagógico de los contenidos científicos).*
- 2. Dotar al docente con una formación epistemológica que alimente las discusiones sobre el valor de los métodos y la naturaleza de los conceptos científicos, para construir así una idea propia sobre la naturaleza de la ciencia que oriente sus estrategias de enseñanza.*
- 3. Ofrecer al docente herramientas pedagógicas útiles para apoyar el proceso de enseñanza, incluyendo aspectos como la evaluación, la psicología del desarrollo y las escuelas de enseñanza de las ciencias.*
- 4. Capacitar al docente para la realización de proyectos científicos experimentales en el aula que ofrezcan a sus alumnos una visión integradora de las ciencias al acometer el estudio de un fenómeno natural y les brinden la oportunidad de desarrollar las competencias de observación, experimentación y análisis que caracterizan a las ciencias naturales.*
- 5. Capacitar al docente en el uso de nuevas tecnologías de la información, la comunicación y los sistemas (TICS) como medios para reforzar y complementar la enseñanza de las ciencias en general y – muy en especial – de las matemáticas.*
- 6. Lograr que el docente reflexione de modo sistemático sobre los problemas pedagógicos que enfrenta y esté en capacidad de desarrollar estrategias de enseñanza propias, adecuadas al contexto sociocultural en que labora y con los elementos con que cuenta en su entorno, que posibiliten la construcción creativa y motivante de conceptos y el desarrollo de competencias científicas en sus alumnos.*
- 7. Dotar al docente con las herramientas de planeación y evaluación básicas que le permitan cualificar y cuantificar el impacto de sus estrategias de enseñanza en el aprendizaje logrado por sus alumnos.*
- 8. Lograr en el docente la capacidad de complementar su formación y de actualizarse de forma autónoma, así como de establecer redes académicas que apoyen su trabajo.*

Líneas de trabajo en la MEC

La MEC, atendiendo a sus objetivos, ha acogido las líneas reconocidas internacionalmente por European Science Education Research Association (ESERA), pues el tipo de problemas asociado al ejercicio profesional de nuestro futuro egresado se enmarca en el campo de las didácticas específicas orientadas a Ciencias Naturales o Matemáticas.

En tal sentido, un Trabajo Final propio de este posgrado se debería circunscribir en alguna de las siguientes líneas:

Denominación de la línea de trabajo	Breve descripción de la línea
Aprendizaje de las Ciencias	El eje central es el concepto en una temática propia de las Ciencias o las Matemáticas.
Alfabetización Científica y Socio Scientific Issues	Conceptos científicos o matemáticos en el mundo real asociado con el ejercicio de la ciudadanía, en ocasiones asociados a controversias. Divulgación científica.
Ciencia, Tecnología y Sociedad (Ambiente)	Relación de la ciencia en la vida de las personas, excluyendo los aspectos asociados al ejercicio de la ciudadanía.
Ambientes educativos no formales	Experiencias formativas fuera de las aulas (museos, ciudades, campos).
Asuntos Culturales, sociales y de Género	Enseñanza-aprendizaje de las ciencias desde un enfoque interseccional, temas de género, raza, clase, necesidades educativas especiales, poblaciones vulnerables, ruralidad, etc. Etnoeducación. Empoderamiento de comunidades.
Discurso y Argumentación en Enseñanza de las Ciencias o Educación Matemática	Verbalización de los conceptos. Análisis del lenguaje usado en entornos específicos con relación a un concepto o una temática disciplinar. p.ej. Lenguaje de la universidad vs Lenguaje del colegio Articulación entre representaciones (simbólica, verbal, tabular, gráfica)
Evaluación	Análisis conceptual de evaluaciones estandarizadas de gran escala (PISA-SABER). Evaluación del aprendizaje de los estudiantes (en clases, en el aula).
Formación de maestros y desarrollo profesional	Procesos asociados a la cualificación del ejercicio profesional del profesor de matemáticas o de ciencias, con énfasis en los componentes disciplinares.
Naturaleza de las Ciencias Historia y Filosofía de las Ciencias o las Matemáticas	Evolución histórica y análisis epistemológico de un concepto propio de la disciplina, vinculado al aporte de esta evolución en la comprensión del concepto y su aprendizaje en nuestros días.
Política educativa y currículo	Implementación de reformas curriculares a diferentes niveles. Maestros incidiendo en cambio del PEI en sus colegios.
Primera Infancia	Educación en Ciencias y en Matemáticas a nivel inicial: preescolar – primaria – niños menores de 12 años.
Trabajo Experimental	El eje central es el conocimiento procedimental, ya sea asociado a un concepto o a una competencia científica o matemática. Implica el desarrollo de prácticas con recolección de datos mediante observación o experimentación (siguiendo un proceso experimental).
TIC y otros recursos para la Enseñanza / Ambientes de aprendizaje	Uso de TIC's y otros recursos informáticos para transmitir conocimiento disciplinar. Cambia entornos en el aula para mejorar la comprensión de los estudiantes con relación a un concepto o procedimiento disciplinar.

La propuesta de Trabajo Final

La inscripción de la actividad académica “Trabajo Final” requiere la aprobación por parte del Consejo de Facultad de un documento denominado “Propuesta de trabajo final”, en el cual el estudiante presenta y justifica las actividades que piensa realizar en el trabajo final. Esta propuesta debe contar con el aval de un profesor(a) y se entrega acompañada de una carta en la cual se solicita el registro del título del trabajo y la designación de ese profesor como su director.

Este documento es el producto de la inscripción de la actividad académica “Propuesta de Trabajo Final”, que tiene una valoración de 5 créditos, como se mencionó en la primera parte de estas orientaciones. Por tanto, la denominación “Propuesta” tiene aquí doble connotación, se refiere tanto a la actividad académica como al documento generado durante el período en el cual se inscribe dicha actividad académica. En este apartado, solo se hará referencia a las características del documento.

La propuesta es el primer escrito que se produce en el proceso de desarrollar el trabajo final, bajo la orientación de un profesor, que se espera sea designado director del Trabajo Final. Su función es informar en forma breve y concreta qué y cómo se planea llevar a cabo el trabajo final, por lo tanto está redactado en tiempo futuro. Para su elaboración es necesario realizar los siguientes pasos:

- Focalizar una situación problemática, una pregunta de trabajo o una temática de interés particular del estudiante.
- Establecer el contexto del trabajo final.
- Justificar la importancia del desarrollo de la propuesta.
- Identificar claramente los aspectos disciplinares y el componente educativo relacionados con la situación problemática, según la línea de trabajo en la que se enmarca la propuesta.
- Sintetizar la revisión bibliográfica asociada a la revisión de antecedentes requerida según la fundamentación pertinente a la línea de trabajo en la que se enmarca la propuesta.
- Proponer una metodología, es decir definir cómo se va a intentar responder la pregunta o proponer una solución a la situación problemática. Las metodologías más usadas en investigación en educación se pueden consultar en Cohen, Manion y Morrison (2017). El Anexo 2 presenta un listado que puede servir de guía.
- Proponer un cronograma acorde con la metodología planteada, en el cual se evidencie que el trabajo es realizable en uno o dos semestres académicos.
- Incluir las referencias bibliográficas citadas en el cuerpo de la propuesta.

La estructura de la propuesta tendrá variaciones según las recomendaciones del director, a la formación previa del estudiante y a la línea de trabajo en la cual se enmarque. Como guía, se sugiere que el documento que plasma la propuesta de trabajo final atienda a la siguiente estructura:

- Carátula
- Introducción
- Planteamiento del problema
- Breve resumen de la fundamentación
- Metodología propuesta

Cronograma
Presupuesto, indicando las fuentes de financiación
Bibliografía

En cuanto a aspectos de formato, la extensión sugerida para este documento es 8 páginas con el fin de facilitar su lectura por parte de las personas que revisan y aprueban cada propuesta. Como documento académico, las citas bibliográficas deben seguir alguno de los sistemas de citas y bibliografía reconocidos en la comunidad académica, se recomienda seguir las indicaciones dadas por SINAB para Tesis y Trabajos de Grado.

El Trabajo Final

Al igual que en el apartado anterior, la denominación “Trabajo Final” tiene doble connotación, se refiere tanto a la actividad académica (con valoración de 10 créditos) como al documento generado durante el período en el cual se inscribe dicha actividad académica. En este apartado, solo se hará referencia a las características del documento.

Se denomina Trabajo Final al documento que da cuenta del desarrollo y terminación de la propuesta por lo tanto debe estar redactado en pasado pues corresponde a lo que se propuso y se hizo. Naturalmente debe estar en relación directa con la propuesta aprobada por el Consejo de Facultad.

En cuanto a aspectos de formato, las plantillas sugeridas por la Universidad se pueden descargar en la página web de SINAB, según se prefiera usar Word o LaTeX:

<http://www.bdigital.unal.edu.co/50813/> o <http://www.bdigital.unal.edu.co/51481/>

Como documento académico, las citas bibliográficas deben atender alguno de los sistemas de citas y bibliografía reconocidos en la comunidad académica (como indican las plantillas sugeridas por SINAB), se recomienda el sistema autor-fecha o el sistema APA. Para más información sobre la publicación de los Trabajos Finales en el repositorio institucional ver <http://bibliotecas.unal.edu.co/servicios/tramites/>

Para la entrega, debe tenerse en cuenta que el título del documento entregado para evaluación debe coincidir **exactamente** con el título aprobado por el Consejo de Facultad cuando se registró la propuesta, que se encuentra en la Resolución emitida por esta instancia.

La estructura del documento tendrá variaciones según las recomendaciones del director, la formación previa del estudiante y la línea de trabajo en la cual se enmarque. En todo caso, el documento debe reflejar la adquisición de habilidades y conocimientos propios de la profesión docente, así como la capacidad para aplicarlos y resolver problemas concretos de la educación en Ciencias o Matemáticas, entendido en el sentido más amplio de educar.

Como guía, se sugiere el estilo de reportes presentados en los capítulos 11, 16 y 17 de Hernandez, Fernandez y Baptista (2014), disponible en SINAB, de manera que el documento que plasma el trabajo final atienda a una estructura según el tipo de metodología de investigación seguida en el desarrollo del trabajo.

Referencias:

Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2017). *Research methods in education*. 8th Ed. Routledge.

Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2014) Metodología de la investigación. 6ª Edición. McGraw-Hill Interamericana editores.

Anexo 1. Procesos académico-administrativos relacionados con el Trabajo Final

Línea de tiempo asociada al Trabajo Final:

1. Inscripción y aprobación de la actividad académica Seminario Propuesta de Trabajo Final (Primer semestre académico).
2. Inscripción y aprobación de la actividad académica Propuesta de Trabajo Final (Segundo semestre académico).
3. Solicitud de registro de la Propuesta de Trabajo Final y de nombramiento de director (durante el segundo semestre académico, máximo en la semana 15 del semestre). En caso de requerir codirector, su nombramiento se solicita en esa misma fecha, adjuntado la documentación requerida.
4. Inscripción de la actividad académica Trabajo Final (Cuarto semestre académico).
5. Entrega de la versión final del documento y la carta de solicitud al Consejo de Facultad de designación de evaluador para el Trabajo Final (durante el último semestre académico, máximo en la semana 16 del semestre).
6. Socialización del Trabajo Final (durante el semestre académico posterior a la entrega, entre las semanas 4 y 8 del semestre).
7. Si el evaluador sugiere correcciones para la aprobación definitiva, entrega del documento corregido del Trabajo Final (durante el semestre académico posterior a la entrega, entre las semanas 4 y 10 del semestre).
8. Entrega de la valoración del Trabajo Final por parte del evaluador, con la nota **Aprobado** o **Reprobado**, a la secretaría del área curricular.
9. Remisión a la Secretaria de Facultad de la nota obtenida en la actividad académica "Trabajo final", soportada en el concepto emitido por el evaluador.

Pasos para registrar la Propuesta de Trabajo Final:

1. La entrega de la propuesta del trabajo final debe ser realizado por el/la estudiante, la cual deberá contar con visto bueno del profesor que ha orientado el proceso. Esta propuesta se entrega con una carta solicitando al Consejo de Facultad: (1) el registro del título y (2) la designación del profesor que ha orientado el proceso como director del Trabajo Final.
2. En caso de requerir codirector deberá presentar el formato aprobado por el Consejo de Facultad, en consideración a los requisitos establecidos en el Artículo 5 del Acuerdo 033 de 2008 del CSU.
3. Para el estudio por parte del Comité Asesor como por el Consejo de Facultad la historia académica del estudiante debe tener registrada la nota de **aprobado (AP)** en la actividad académica "Propuesta de Trabajo final de maestría". Esta calificación se ingresa en SIA y es responsabilidad del profesor encargado de la actividad académica.

4. La solicitud será estudiada por el Comité Asesor, el cual recomendará al Consejo de Facultad el registro del Trabajo Final de Maestría y la designación de director(a) y codirector(a).
3. La Dirección de Área Curricular de Formación de Ciencias remitirá la relación de casos estudiantiles recomendados (o no recomendados) por el Comité Asesor a la Secretaría de Facultad para su estudio por el Consejo de Facultad, atendiendo para ello el cronograma del Consejo de Facultad.
4. La Secretaría de Facultad revisa el cumplimiento de requisitos de forma y fondo, en caso de ser necesario solicitará aclaraciones o complemento de conceptos.
5. La Delegataria del Consejo de Facultad para los casos estudiantiles, analizará las solicitudes y dará una recomendación al Consejo de Facultad.
6. El Consejo de Facultad decide de fondo el registro del Trabajo final y la designación de director(a) y/o codirector(a).
7. La Secretaría de Facultad luego del estudio por parte del Consejo de Facultad, emite los actos académicos respectivos, el primero la Resolución que es notificada a cada estudiante y comunicada a la Dirección de Área Curricular; y el oficio que remite las designaciones a la Dirección de Área Curricular de Formación de Ciencias.
8. Una vez la Dirección de Área Curricular conoce las designaciones comunicadas a través de oficio, ingresará al aplicativo UNIVERSITAS INTERNACIONAL el nombre del trabajo final de maestría y el director y codirector (si aplica) designado por el Consejo en el módulo Registro de Proyecto. (Sin este paso el estudiante no podrá inscribir la actividad Trabajo final de Maestría).

Anexo 2. Métodos y metodologías de investigación en educación

Metodologías de investigación en educación / Estilos

- Naturalista y etnográfica
- Estudio de casos
- Estudios retrospectivos
- Encuestas y estudios de tendencias
- Experimentos, cuasiexperimentos, caso único y meta-análisis
- Investigación-acción
- Teoría fundamentada
- Histórica y documental

Métodos para recolección de información:

- Cuestionarios
- Entrevistas
- Recuentos de vivencias / episodios
- Observaciones
- Pruebas (Tests)
- Constructos personales
- Juegos de rol
- Triangulación