

## **Lineamientos para la modalidad de graduación por Proyecto de Investigación de la Maestría en Ciencias (Física)**

### **I Descripción General**

De acuerdo a la normatividad del PCF (sección 2.5.4 del Plan de Estudios 4204, y norma 30 de las Normas Operativas), el plan de estudios de la Maestría en Ciencias (Física) cuenta con las siguientes opciones de graduación:

- Proyecto de Investigación
- Tesis

Este documento detalla el procedimiento que guía el proceso de graduación mediante la modalidad de Proyecto de Investigación.

Las y los estudiantes de maestría con buen desempeño académico que están comprometidos a continuar a estudios de doctorado en el PCF pueden obtener su grado de maestría mediante la modalidad de Proyecto de Investigación, proyecto que constituirá entonces el primer paso de su trabajo doctoral. En esta modalidad, el proceso de graduación se debe realizar al mismo tiempo que el proceso de admisión al doctorado, con el propósito de concluir la maestría en 4 semestres y continuar al doctorado. Los dos procesos son independientes en lo administrativo, pero traslapan en lo académico, y deben necesariamente estar asociados al *mismo* proyecto de investigación. (Si la o el estudiante desea ingresar al doctorado con un nuevo tema y/o tutoría, deberá graduarse por tesis.) Para admisión al doctorado, la o el estudiante debe presentar el examen de Certificación Académica de Suficiencia en Investigación (CASI), cuyos Lineamientos pueden descargarse en <http://www.posgrado.fisica.unam.mx/aspirantes>.

Las y los estudiantes que eligen graduarse de maestría por Proyecto de Investigación deben demostrar los siguientes elementos:

1. Con la asesoría de su tutora o tutor, definir un tema de investigación novedoso y significativo que permita a la o el estudiante desarrollar sus habilidades y conocimientos para completar en cuatro años un doctorado competitivo en su CC a nivel internacional. (Ver sección V, inciso h.)
2. Conocer la literatura relacionada con su tema de investigación y el contexto en el que se sitúa dicho tema dentro del Campo de Conocimiento (CC).
3. Mostrar entendimiento de los aspectos relevantes del tema de investigación.
4. Mostrar dominio a nivel de maestría de algunas metodologías y técnicas requeridas para el desarrollo del proyecto, las cuales debió adquirir durante los Seminarios de Investigación I y II.
5. Si bien su tarea principal es asimilar y defender el contexto de su proyecto de investigación, deberá además iniciar el trabajo en el mismo, y mostrar al menos un primer avance hacia la obtención de algún resultado, avance que debe haberse obtenido durante los Seminarios de Investigación I y II.

### **II Del examen de grado**

Los objetivos del examen de grado consisten en verificar que la o el sustentante demuestra:

- i) Un proyecto asignado que está bien planteado y puede esperarse que conduzca a un doctorado competitivo en su CC a nivel internacional.
- ii) Los conocimientos a nivel de maestría necesarios para comprender y defender su proyecto.
- iii) La comprensión de la novedad y aportación del proyecto desde una perspectiva internacional.
- iv) Un primer avance hacia la obtención de algún resultado dentro de su proyecto de investigación.

El examen de Proyecto de Investigación es distinto al examen de grado en la modalidad de tesis, ya que este último involucra un trabajo de investigación terminal, con resultados completos. En la modalidad de Proyecto de Investigación, la evaluación se enfoca principalmente en los conocimientos, habilidades y plan de la o el sustentante con miras a su doctorado.

Debe recordarse que el plan de estudios de la maestría se basa fundamentalmente en acreditar cursos, incluidos los Seminarios de Investigación I y II donde la o el estudiante debe haber adquirido las herramientas para preparar su proyecto. Es importante distinguir que lo que está en juego en el examen de Proyecto de Investigación es la *obtención del grado de maestría*, y no la *aceptación al doctorado*. Esto último se habrá decidido por separado en el CASI.

### **III Requisitos para obtener el grado mediante la modalidad de proyecto de investigación**

Para obtener el grado de maestría por esta modalidad de graduación, se requiere:

1. Tener un promedio final de la Maestría en Ciencias (Física) mayor o igual a 8.0.
2. No haber tenido actividades académicas reprobadas o evaluaciones semestrales no favorables.
3. Haber cursado todos los créditos de los cursos de la Maestría en Ciencias (Física) en un plazo no mayor a 2 años (4 semestres) en el caso de estudiantes de tiempo completo, o 3 años (6 semestres) en el caso de estudiantes de tiempo parcial.
4. Registrarse y participar, bajo las condiciones y plazos indicados en la convocatoria correspondiente, como aspirante para ingresar al Doctorado en Ciencias (Física) bajo la dirección de la misma tutora o tutor principal, en el semestre inmediato posterior a aquel en el que se solicita jurado para el examen de grado por proyecto.
5. Tener una tutora o tutor principal que cuente con la habilitación para dirigir estudiantes de doctorado, o que promete cumplir con los requisitos de la Norma 41 para conseguir tal habilitación a más tardar en los primeros dos meses del semestre en el que la o el sustentante presentará su CASI. Adicionalmente, la tutora o tutor debe tener disponibilidad para recibir un nuevo o nueva estudiante de doctorado sin exceder la cota de 3 estudiantes establecida por el PCF (ver detalles en la Norma 45). A estudiantes de tutores o tutoras que no cuenten con la habilitación al final del segundo mes del semestre en cuestión, no se les permitirá el ingreso al doctorado ni la presentación de su examen por proyecto (tendrán que hacer tesis). A estudiantes de tutoras o tutores que anticipaban tener disponibilidad y no la hayan conseguido 2 semanas antes del nuevo semestre, se les permitirá la graduación por proyecto; pero, en caso de haber obtenido su aceptación al doctorado, deberán solicitar al Comité Académico una prórroga de inscripción para iniciar su doctorado en un semestre posterior, cuando su tutora o tutor ya tenga disponibilidad.
6. **Importante: el proceso de graduación por proyecto de investigación deberá llevarse a cabo en el transcurso del cuarto semestre (sexto semestre, en el caso de estudiantes de tiempo parcial).** Cuando haya demoras administrativas no imputables a estudiante y tutora o tutor, o se presenten obstáculos de fuerza mayor (por ejemplo, por problemas de salud, maternidad, cuidados de algún miembro de la familia o miembro de la sociedad de convivencia, etc.), y previa aprobación del Comité Académico, el examen oral podrá tener lugar a más tardar en el transcurso del quinto semestre (séptimo semestre, en estudios de tiempo parcial). En este caso, la o el estudiante podrá preguntar en la Coordinación del PCF si los tiempos administrativos posibilitan la realización de un examen conjunto de grado más admisión a doctorado. Si el examen de Proyecto de Investigación no tiene lugar dentro de

los plazos aquí descritos, se aplicará un cambio automático de la o el estudiante a la modalidad de tesis.

#### **IV Procedimiento en la modalidad de graduación por Proyecto de Investigación**

1. En la primera semana del tercer semestre, si la o el estudiante optó por esta modalidad de graduación, deberá enviar a la persona Responsable de su CC (ver <http://posgrado.fisica.unam.mx/ResponsablesCC>), con copia a [pcf@posgrado.unam.mx](mailto:pcf@posgrado.unam.mx), una propuesta corta, con visto bueno de su Comité Tutor, del proyecto de investigación que planea desarrollar más adelante para su examen de grado (ver el siguiente punto). Dicha propuesta se referirá a un tema de actualidad enmarcado en su CC (o CCs), y consistirá de un documento de una o dos páginas que contenga: el título del tema, nombre de la o el estudiante, CC (o CC principal y hasta dos CCs secundarios), un breve resumen, los objetivos generales y una bibliografía breve. La propuesta será revisada y aprobada por la coordinación del CC correspondiente. En caso de ser necesario, se enviará retroalimentación a la o el estudiante y/o se le solicitará aclaración o presentación de una nueva propuesta.
2. En su cuarto semestre, la o el estudiante seguirá el procedimiento de graduación detallado en <http://posgrado.fisica.unam.mx/node/TramitesGraduacionMaestriaFisica>. Como parte del paso III de dicho procedimiento, con el visto bueno de su Comité Tutor, deberá entregar el protocolo escrito que describe el proyecto de investigación (ver sección V de este documento), acompañando su solicitud de jurado (ver sección VI).
3. El proyecto de investigación será defendido por la o el estudiante en una defensa oral (descrita en la sección VIII) en la que se evaluarán los aspectos enumerados en la sección II.

#### **V Del protocolo de investigación**

Dado el periodo de tiempo del que dispone la o el estudiante (un semestre y medio) y la cercana supervisión y asesoría de la tutora o tutor, **el protocolo del Proyecto de Investigación debe tener un nivel más avanzado y detallado que el protocolo del CASI**. El escrito debe evidenciar la factibilidad de desarrollar la investigación propuesta, que debe tener el nivel apropiado para trabajo doctoral de 4 años que resulte competitivo en el ámbito internacional. Aquí será importante considerar la calidad, coherencia, fundamentos y novedad de la propuesta, e infraestructura con la que se cuenta.

El escrito deberá contener los siguientes elementos:

- a. Título del proyecto de investigación, CC (o CC principal y hasta dos CCs secundarios), nombre de la o el estudiante y nombre de la tutora o tutor.
- b. Resumen.
- c. Antecedentes: mostrar claramente el estado del arte del tema de investigación, respaldado por una amplia búsqueda bibliográfica.
- d. Justificación: explicar en detalle el origen del problema o problemas que se estudiarán, la necesidad de realizar la investigación, la contribución al tema de estudio y el sentido en el cual la propuesta aportará resultados nuevos.
- e. Objetivos: problemas específicos o preguntas más importantes que se quieren resolver en la investigación.

- f. Metodología: describir las posibles soluciones al problema o problemas planteados, y explicar y justificar los métodos teóricos, computacionales y/o experimentales que se pretenden utilizar.
- g. Plan del proyecto a corto plazo: considerando las actividades concretas a realizar hasta generar un primer artículo. Aquí se describirá en particular el avance que se haya logrado hasta el momento hacia la obtención de resultados.
- h. Plan general del proyecto a 4 años: plantear un plan que permita organizar las tareas a seguir y los objetivos a cubrir, que den lugar a la culminación de la investigación propuesta. Aquí naturalmente habrá diferencias para distintas áreas y modos de trabajo, tanto en el número de artículos al que se debe aspirar, como en la cercanía temática entre ellos, y el nivel de detalle en el que resulta factible anticiparlos. La o el estudiante deberá consultar con su CC (ver <http://posgrado.fisica.unam.mx/ResponsablesCC>) las indicaciones específicas para esta sección de su protocolo, y apegarse a ellas. En general, esta sección debe identificar las preguntas científicas y la línea conductora que lleve a la conclusión del proyecto. En esta sección se incluirán también, de ser necesarias, las estancias de investigación en otros laboratorios o grupos, posibles problemas sin solución inmediata a los que se puede enfrentar la o el estudiante, y las alternativas posibles que prevengan que alcance el objetivo general de su investigación de forma satisfactoria.
- i. Referencias bibliográficas.

La extensión de las distintas secciones puede ajustarse según las particularidades del proyecto y la cantidad de resultados ya obtenidos. En total, sin contar la bibliografía, el escrito debe tener entre 20 y 30 páginas. La cota superior solo puede excederse en casos en los que resulte necesario incluir tablas extensas o muchas figuras (y cuando exista abundancia de este tipo de elementos, la cota inferior no deberá ser mínimamente alcanzada).

## **VI Sínodo**

Al llegar al paso III del procedimiento de graduación detallado en <http://posgrado.fisica.unam.mx/node/TramitesGraduacionMaestriaFisica>, la o el estudiante enviará, a más tardar en la misma semana en la que envía el protocolo del CASI, su protocolo para el examen de grado, acompañando a su solicitud de jurado, donde propondrá, con el visto bueno de su Comité Tutor, a un mínimo de 7 posibles sinodales, que hayan consentido participar. La propuesta no deberá incluir a la tutora o tutor principal, pero sí a al menos uno de los miembros restantes del Comité Tutor. A lo más una de las personas propuestas podrá no pertenecer al CC de la o el estudiante (indicado en SIAE-P), o a sus CCs secundarios en caso de haberlos (ver Sección V, inciso a).

Tomando en cuenta la propuesta de la/el sustentante, el Comité Académico asignará un jurado formado por 5 sinodales, quienes revisarán el protocolo escrito. La mayoría deberán estar registrados en el CC al cual pertenece la/el estudiante (o en sus CCs secundarios, si los tiene). Salvo en casos de fuerza mayor, se incluirá en el jurado a las y los 3 sinodales que hayan participado en el CASI. La o el tutor principal no podrá formar parte del jurado, pero sí deberá incluirse a un miembro del Comité Tutor. La conformación del jurado deberá evitar conflictos de interés. Si el proyecto es experimental, al menos 2 sinodales serán experimentales.

## **VII Evaluación previa a la defensa oral**

En cuanto reciba el protocolo, cada sinodal lo revisará, y se reunirá individualmente con la o el sustentante para evaluarle, y, en caso de ser necesario, solicitarle aclaraciones y/o correcciones.

En un plazo máximo de 20 días hábiles a partir de que la o el sinodal reciba el protocolo (descontando el tiempo que la o el sustentante haya tardado en implementar correcciones cuando estas hayan sido ya solicitadas de forma clara y puntual), dicho proceso de evaluación individual debe conducir a uno de los dos siguientes desenlaces:

- i. Tomando en cuenta los objetivos enumerados en la sección II de estos Lineamientos, la o el sinodal está conforme con el protocolo (ya sea en su forma original, o tras las correcciones solicitadas), y considera que su contenido y calidad, aunados a la solidez de la o el sustentante, son suficientes para permitir que se realice la defensa oral, con la expectativa de obtención del grado. Otorga entonces su voto aprobatorio.
- ii. Tomando en cuenta los objetivos enumerados en la sección II de estos Lineamientos, la o el sinodal considera que el protocolo y/o sustentante tienen deficiencias serias, que no pudieron ser resueltas. Otorga entonces su voto no aprobatorio, con una fundamentación por escrito.

En ningún caso se podrán emitir votos condicionados.

La o el sustentante recabará los votos y los entregará a la Coordinación del PCF. El sentido de un voto emitido y entregado no puede ser modificado posteriormente. Solo será posible solicitar la autorización para el examen de grado si al menos 4 de los 5 votos son aprobatorios.

Si la o el sustentante informa a la Coordinación del programa que una o un sinodal no ha respetado el mecanismo o los plazos indicados para la evaluación previa a la defensa oral, el Comité Académico, en un plazo no mayor a 10 días hábiles a partir de que haya sido informado al respecto, revisará las causas, y en su caso, podrá sustituirle. Para emitir su voto, la nueva persona designada como sinodal contará con los mismos plazos previstos en esta sección. El Comité Académico determinará si la o el sinodal original amerita una sanción por su incumplimiento.

En caso de haber votos no aprobatorios, la Coordinación del Programa compartirá su fundamentación escrita con el resto del jurado, antes de la celebración del examen. En este mismo supuesto, la persona sustentante puede solicitar al Comité Académico la revisión de los votos no aprobatorios, mediante una argumentación académica debidamente razonada, dentro de un plazo no mayor a 5 días hábiles a partir de que todos los votos le fueron comunicados.

## **VIII Defensa oral**

En el examen oral deberán estar presentes, al menos, 3 de los sinodales designados. Si alguna o algún sinodal emitió un voto no aprobatorio, entonces necesariamente deberá estar presente en la defensa oral, para que pueda plantear sus cuestionamientos ante el resto del jurado. El examen constará de dos partes:

1. La persona sustentante hará una exposición concisa (alrededor de 40 minutos) del proyecto de investigación, que podrá ser interrumpida con preguntas según lo considere conveniente el jurado. Se recomienda que la o el estudiante destine aproximadamente la mitad del tiempo total de la exposición a la discusión de antecedentes, y el tiempo restante para plantear la investigación que planea realizar y el avance que tenga hacia la obtención de algún resultado. Teniendo presentes los objetivos enumerados en la sección II, el jurado

evaluará que la comprensión que la o el estudiante posee de su protocolo escrito y exposición corresponda al nivel de un estudiante finalizando la maestría.

2. Preguntas (adicionales) del jurado y discusión. Estas preguntas incluyen dudas sobre la exposición y/o el protocolo, y precisiones sobre la solidez del conocimiento de la persona sustentante en torno al tema planteado y el correspondiente estado actual. Se debe indagar si la o el estudiante conoce a detalle los antecedentes del proyecto planteado.

Criterios importantes para estas preguntas son:

- Deben buscar que la persona sustentante tenga control, a nivel de maestría, de los conocimientos y herramientas esenciales de su área que resultan necesarios para la comprensión de su proyecto, sin caer en exceso de detalle.
- Debe respetarse la diferencia entre el nivel de maestría requerido en este examen de grado y lo que se exigirá año y medio más tarde en el examen de Candidatura, cuando se tenga ya mayor madurez, dominio y avance del proyecto.

El examen completo, contado desde el inicio de la exposición de la persona aspirante, no puede durar más de 2.5 horas. Puede terminar antes si los miembros del jurado consideran de forma unánime que se han reunido ya elementos suficientes para cumplir con el objetivo.

## **IX Dictamen del examen de grado**

Después del examen oral, el jurado deliberará y emitirá su dictamen, por mayoría simple. En caso de que el resultado no sea satisfactorio, la o el estudiante obtendrá una suspensión en el examen de grado de maestría.

En el acta sólo aparecerán las palabras:

- i. Aprobado(a);
- ii. Aprobado(a) con mención honorífica;
- iii. Suspendido(a) [si es la primera evaluación negativa]  
o No aprobado(a) [si es la segunda].

La mención honorífica se otorgará cuando el protocolo escrito y la defensa oral hayan sido de calidad excepcional, a juicio unánime del jurado, y se cumplan además todos los antecedentes académicos enumerados en la Norma 34. Todas las personas que participen como sinodales en la defensa oral deberán firmar las actas, independientemente del sentido de su voto. No existe la posibilidad de abstención.

Cuando el dictamen sea “Suspendido(a)”, el Comité Académico podrá autorizar un segundo y último examen de grado, el cual deberá realizarse 6 meses después de haberse presentado el primero, con el mismo proyecto de investigación y ante el jurado que el Comité Académico determine.

Cuando la o el sustentante obtenga una evaluación negativa en su segundo examen de grado, la persona titular de la Coordinación del programa, una vez que reciba el acta de examen por parte del jurado, la remitirá al Comité Académico, con la finalidad de acordar la baja del plan de estudios, misma que se notificará al alumno. Dicha baja será definitiva e inapelable.