



Lineamientos Modalidades de grado Maestría y Doctorado Facultad de Ingeniería

Las modalidades de grado son el espacio natural para concretar las competencias desarrolladas en el marco de la praxis investigativa promovida a nivel institucional, la cual debe comprenderse como una ruta para construir una adecuada actitud de investigación en cualquier disciplina, profesión o campo del conocimiento. En correspondencia con estos conceptos y según lo establecido por el Consejo Académico en el Acuerdo No 004 del 17 de octubre del 2018 (Universidad de La Salle, 2018), las modalidades de grado para los estudiantes de la **Maestría en Ingeniería** son las siguientes:

Desarrollo de un proyecto investigativo disciplinar o multidisciplinar

Esta modalidad de grado se refiere al desarrollo de proyectos de investigación que respondan a problemáticas concretas en diferentes contextos socioeconómicos y culturales. Se fundamenta en la aplicación de los avances de la ingeniería en diferentes áreas de énfasis para abordar problemáticas sociales de los contextos local, regional, nacional o internacional.

Cuando el trabajo de grado sea en grupo, se permitirá un máximo de tres estudiantes. La dirección del programa designará un tutor que acompañe el proceso desde su formulación hasta la sustentación del informe final.

Producto escrito

Esta modalidad de grado incluye la entrega de un informe escrito y su correspondiente sustentación. La valoración del informe debe tener en cuenta la coherencia y el rigor metodológico; la fundamentación teórica; la presentación y análisis de los resultados; las conclusiones y recomendaciones, y la correspondencia entre las necesidades del entorno, la naturaleza del proyecto y los resultados obtenidos.

Producción intelectual relevante

La relevancia de esta modalidad de grado depende de la calidad de la producción académica. En tal sentido, la naturaleza del producto debe cumplir con claros estándares de calidad, innovación, sistematicidad y



FACULTAD DE INGENIERÍA

UNIVERSIDAD DE
LA SALLE

correspondencia respecto a los propósitos formativos del programa al que se vincula el estudiante. De esa forma, se asume como producción intelectual relevante la publicación de un libro, capítulo de libro o artículo publicado en una revista, institucional o externa, especializada en los campos de conocimiento inherentes al programa del estudiante. Estas publicaciones deben contar con los respectivos registros de isbn o issn, dependiendo de si es un libro o parte de una publicación periódica, bien sea en formato digital o impreso. Dentro de esta modalidad también se contemplan las revistas indexadas alojadas en plataformas científicas avaladas a escala internacional.

Asimismo, se contempla como producción intelectual relevante el diseño de un software relacionado con el campo de formación; el diseño o la modelación original de algún tipo de sistema o subsistema ligado con el programa de estudio y validado por un experto; la construcción y validación de nuevos protocolos, y la formulación o realización de proyectos de emprendimiento. La dirección del programa de Maestría en Ingeniería designará un tutor que acompañe el proceso, con el objetivo de garantizar el desarrollo de las competencias investigativas requeridas y la calidad del producto final.

Producto escrito

Asumiendo que la producción intelectual generada por el estudiante no es un simple requisito, en el caso de la publicación de un libro, capítulo de libro o artículo, no será necesario un informe escrito adicional. Para los otros tipos de producto contemplados en esta modalidad, se deberá entregar un informe que contenga los propósitos, procedimientos y resultados que condujeron a la elaboración del producto entregado.

Elaboración de una propuesta de política pública en el campo del conocimiento

Se refiere a la posibilidad de construir una propuesta de política pública o de participar en la construcción de esta a partir de una disciplina o campo interdisciplinar inherente al programa de formación del estudiante. En todo caso, la propuesta o generación de política pública debe plantear alternativas en uno o varios ámbitos del desarrollo local, regional o nacional.

Esta política pública debe orientarse por principios de desarrollo social asociados al Estado, no a intereses particulares. Debe explicitar los intereses



FACULTAD DE INGENIERÍA

UNIVERSIDAD DE
LA SALLE

públicos a los que sirve y precisar por qué son una alternativa al modelo o a los modelos existentes. La propuesta debe ser valorada por un experto en política pública que conozca el campo. Una vez avalada por este, el estudiante o grupo de estudiantes la presentará de manera formal ante las instancias gubernamentales pertinentes. La dirección del programa designará un tutor que acompañe el proceso, para garantizar el desarrollo de las competencias investigativas requeridas y la calidad del producto final.

Producto escrito

Dadas las características de esta modalidad, según el caso, el producto escrito consistirá en la propuesta en sí misma, acompañada por su soporte de radicación ante la entidad correspondiente, o en el documento de la política pública con los soportes que demuestren su ejecución. En cuanto a su estructura, contará con cada uno de los elementos constitutivos de una política pública según el campo correspondiente. Un experto en política pública deberá valorar este producto una vez el tutor de la modalidad emita el aval correspondiente.

Requisito de lengua extranjera

En la Maestría en Ingeniería de investigación el aspirante deberá demostrar un nivel A2 para el ingreso y un nivel B1 para la obtención del título.

Lineamientos de grado Doctorado

Las modalidades de grado son el espacio natural para concretar las competencias desarrolladas en el marco de la praxis investigativa promovida a nivel institucional, la cual debe comprenderse como una ruta para construir una adecuada actitud de investigación en cualquier disciplina, profesión o campo del conocimiento. En correspondencia con estos conceptos y según lo establecido por el Consejo Académico en el Acuerdo No 004 del 17 de octubre del 2018 (Universidad de La Salle, 2018), la modalidad de grado para estudiantes de doctorado¹ es la tesis doctoral, la cual debe reflejar el dominio autónomo sobre las competencias investigativas propias de la disciplina o campo de conocimiento; esta debe representar un aporte al avance de la ciencia, la tecnología, las humanidades, las artes o la filosofía.

¹ Protocolo para la gestión de programas de posgrado Colección. Librillos Institucionales n.o 71 Agosto del 2019.



Producto escrito

El estudiante deberá presentar, como resultado de un proceso riguroso de investigación, el documento escrito de su tesis doctoral. Las condiciones, normas y procedimientos para su entrega, evaluación y sustentación serán fijados por el correspondiente Comité de Programa y avalados por la Comisión de Doctorados.

Momentos y requerimientos en el Doctorado en Ingeniería

El estudiante de doctorado tiene como momentos principales en su desarrollo:

1. Examen de Candidatura

El objetivo del examen de candidatura es evaluar la propuesta de investigación del estudiante doctoral teniendo en cuenta criterios de: claridad, pertinencia, relevancia, impacto y solidez de los fundamentos teóricos y metodológicos. Todos los anteriores elementos serán evaluados a partir de una serie de evidencias que se derivan del proceso de investigación y serán sustentados ante un jurado idóneo para la evaluación de la propuesta doctoral. El estudiante doctoral debe presentar este requisito en el segundo año del doctorado.

Requisitos Para La Presentación del examen de candidatura

- Aprobación de todos los créditos de investigación y fundamentación planteados en el currículum para los tres primeros semestres del programa, estos son:
 - Seminario de fundamentación I, II y III (12 créditos)
 - Seminario Líneas de investigación (2 créditos)
 - Investigación Doctoral I e Investigación Doctoral II (6 créditos)
- Presentación de un (1) producto de investigación, que puede ser: (1) un artículo de investigación sometido en revista internacional indexada (SJR) o una (1) ponencia en evento internacional de reconocido prestigio en el área y con publicación en Scopus o Web of Science; de preferencia en idioma inglés y de acuerdo los lineamientos que establece Minciencias para este tipo de productos de investigación.



FACULTAD DE INGENIERÍA

UNIVERSIDAD DE
LA SALLE

Nota: Se aclara que este producto es diferente al requisito que se solicita para presentación de la tesis doctoral. De igual forma se aclara que en este ítem no son válidos los conference paper.

- Acreditar mínimo Nivel B1 en Inglés.
- Documento de la propuesta: el documento debe contener como mínimo: título, información del estudiante y tutor, línea de investigación, grupo de investigación, resumen ejecutivo, revisión de la literatura, planteamiento del problema, pregunta de investigación, justificación, marco conceptual, objetivos, metodología, resultados esperados, productos de investigación (artículos, ponencias y/o patentes, entre otros) cronograma, bibliografía y anexos. Para citación y aspectos formales Normas APA. La extensión de la propuesta será de máximo 25 páginas incluyendo Bibliografía.

Procedimiento interno del examen de candidatura

- Se remite el documento de la propuesta, el protocolo para la sustentación de los proyectos, el cronograma y el formato de evaluación (via e-mail) al respectivo coordinador de línea, quien de su base de datos propondrá una terna de jurados al comité de programa. Esta terna debe estar compuesta por al menos:
 - Un jurado interno, que debe ser profesor de planta de la Universidad de La Salle.
 - Un jurado externo, que debe ser profesor, investigador ó profesional de gran experiencia en el área de investigación vinculado a un Universidad, centro de investigación, empresa o entidad diferente a la Universidad de La Salle.
- Para emitir una aprobación el comité de programa debe revisar:
 - El perfil y la idoneidad de los jurados
 - Los aspectos éticos, legales y normativos relacionados con la investigación
 - La pertinencia de la investigación con las líneas de investigación del programa y las líneas de investigación de la facultad.
- Una vez aprobado por el comité de programa, el coordinador de línea enviará el proyecto, el protocolo para la sustentación de los proyectos, el cronograma y el formato de evaluación (via e-mail) a los respectivos jurados. Los jurados tendrán 15 días calendario para la evaluación de los proyectos.
- Una vez los jurados hayan enviado su evaluación, el coordinador de línea la hará llegar al estudiante y al tutor correspondiente con el fin de realizar



FACULTAD DE INGENIERÍA

UNIVERSIDAD DE
LA SALLE

las correcciones dadas por el jurado. Una vez concluido este proceso (máximo 15 días calendario), el estudiante enviará el proyecto junto con la carta aprobatoria de su tutor al coordinador de línea, con lo cual se procede a programar la sustentación.

Sustentación del examen de candidatura

La sustentación es pública y se realiza ante los jurados nombrados para este fin, quienes emiten una valoración unificada, la cual se consigna en la respectiva acta. Las categorías de evaluación del proyecto de tesis son: aprobado, aprobado con recomendaciones y no aprobado. Los lineamientos de la sustentación se detallan a continuación:

- i. El estudiante cuenta con un tiempo de 25 minutos para la presentación de su proyecto de tesis.
- ii. El jurado iniciará su sesión de críticas, comentarios y preguntas al candidato a doctor. Este tiempo se repartirá equitativamente de acuerdo al número de jurados.
- iii. El director del candidato a doctor dará la palabra al estudiante para responder las preguntas del jurado.
- iv. El jurado, posterior a la sustentación, emite su concepto e informa al estudiante.

2. Tesis Doctoral

La Tesis Doctoral debe reflejar el dominio autónomo de las competencias investigativas propias de la disciplina o campo de conocimiento, y debe constituir un aporte al avance de la ciencia, la tecnología, las humanidades, las artes o la filosofía (Protocolos para la gestión de programas de posgrado, Librillo Institucional 71).

El plan de estudios de los programas de Doctorado se desarrolla fundamentalmente a través de actividades de investigación, y exige la realización de una Tesis Doctoral individual que constituya un aporte original a la ciencia o sus aplicaciones. (Reglamento para Estudiantes de Postgrado, Acuerdo del Consejo Superior No. 007 de 2019).

“Se espera que la tesis doctoral se realice durante los tres (3.5) años de formación previstos curricularmente; de no hacerlo, el doctorando tendrá



FACULTAD DE INGENIERÍA

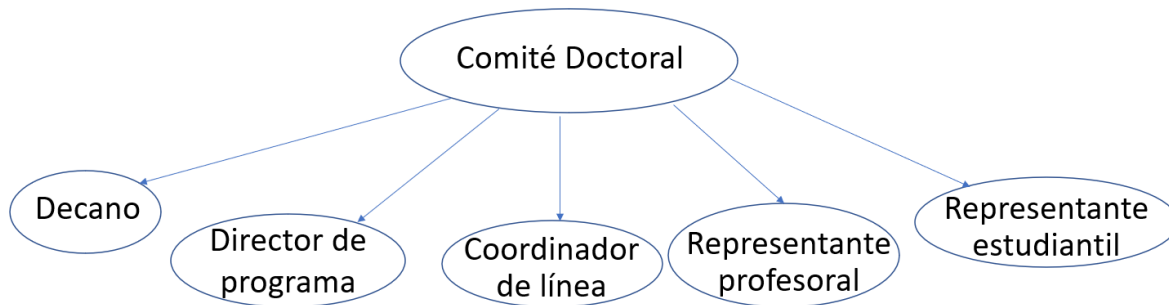
UNIVERSIDAD DE
LA SALLE

dos (2) años adicionales a partir de la culminación de su plan de estudios. Si en este lapso el estudiante requiere de acompañamiento tutorial, deberá cancelar el costo fijado institucionalmente para este fin, el cual, en todo caso será requisito para la entrega formal de la tesis. Si pasados los dos (2) años adicionales el doctorando no ha presentado su tesis doctoral y desea continuar con su proceso, deberá presentar solicitud formal ante el Comité de Programa y este fijará las condiciones para su continuidad.” (Parágrafo 2.º, Artículo 76, Reglamento para Estudiantes de Postgrado, Acuerdo del Consejo Superior No. 007 de 2019).

Teniendo que el artículo 76 del Reglamento para Estudiantes de Postgrado, Acuerdo del Consejo Superior No. 007 de 2019. “Para los programas de doctorado, la única modalidad de grado es la tesis doctoral” (Parágrafo 2.º), “Todas las modalidades de grado, excepto la de “cogrado”. Requieren sustentación (Parágrafo 4.º).

Teniendo en cuenta que “ La Comisión de Doctorados, conformada de acuerdo con lo establecido en la Resolución No 083 del 2017, expedida por la Rectoría, tendrá dentro de sus funciones conceptuar sobre requisitos de admisión, permanencia y titulación para los programas de doctorado; aprobar la conformación de bancos de doctorados para exámenes de candidatura y tesis de doctorado; acompañar el desarrollo de los procesos de formación y velar por la calidad de estos programas, avalar la conformación del jurado para la sustentación de las tesis doctorales; asesorar a los jefes de las unidades académicas y de doctorados en los asuntos propios del desarrollo de estos programas; emitir concepto ante el Consejo Académico sobre la creación o no de programas de doctorado; conceptuar sobre la pertinencia, para la institución, de nuevas líneas de investigación para estos programas; dirimir, en segunda instancia, conflictos relacionados con casos especiales de admisión, tránsito de otros niveles posgraduales, pasantías, evaluación y sustentación de tesis, conceptuar sobre las posibilidades de doble titulación para programas de doctorado; otorgar las plazas para estancias posdoctorales en la Universidad de La Salle; y apoyar a la Vicerrectoría de investigación y Transferencia en la definición de políticas y lineamientos de investigación en la Universidad de La Salle. ” Parágrafo 1 - artículo 8 del Reglamento para Estudiantes de Postgrado, Acuerdo del Consejo Superior No. 007 de 2019. Para el programa de doctorado en ingeniería estará constituido por: Decano, Director de Programa, Coordinador de Línea, Representante profesoral, Representante Estudiantil (Figura 2).

Figura 1. Comité de Doctorado en Ingeniería



Fuente: Facultad de ingeniería, 2021.

Considerando la necesidad de aportar a la formación de ingenieros capaces de transformar positivamente su entorno, a través del trabajo en la tesis doctoral, se busca aportar a la generación nuevo conocimiento, prototipos industriales, patentes, programas de innovación y desarrollo tecnológico, aplicados a problemas reales, que contribuyan al crecimiento del cuerpo teórico de uno o varios campos del conocimiento y a la transformación productiva del país, desde una perspectiva multidisciplinar.

Requisitos de la Tesis Doctoral:

La tesis doctoral, constituida como única modalidad de grado, en el programa de Doctorado, se desarrollará de forma individual y los estudiantes contarán con un tutor, que los acompañará en su proceso investigativo desde la formulación de la propuesta hasta la entrega del documento final.

Como requisito en el ingreso, se solicitará la presentación de una propuesta o idea de trabajo, que permita identificar entre otros aspectos si el estudiante ya ha definido una temática de trabajo, un posible tutor y posibles fuentes de financiación y la selección de una de las líneas de investigación.

Posteriormente, se espera que durante el primer año del doctorado y con el acompañamiento de un tutor, el estudiante desarrolle como parte de los



FACULTAD DE INGENIERÍA

UNIVERSIDAD DE
LA SALLE

seminarios de investigación, su proyecto de tesis. La presentación de este proyecto irá de la mano con el examen de candidatura. Aprobados el examen de candidatura y el proyecto de tesis, el estudiante podrá continuar con la fase de desarrollo del proyecto. Esta fase terminará con la presentación la Tesis Doctoral y la sustentación de esta.

Requisitos para la presentación de la tesis doctoral

Los requisitos para la presentación de la tesis doctoral són:

- Un (1) artículo de investigación publicado o aceptado para publicación en revistas científicas especializadas de categorías A1 o A2 (publindex) o Cuartil q1 o q2 del (SJR). Este artículo no debe ser conference paper. Este artículo se puede homologar por una patente, como producto de innovación y desarrollo tecnológico de nuevo conocimiento.
Nota: El comité de Doctorado en Ingeniería debe verificar que en la candidatura el estudiante haya manifestado la intención de obtener como resultado de tesis doctoral una patente. De igual forma el requisito de homologación del producto artículo de investigación por patente, obliga al estudiante a presentar la evidencia de la solicitud de registro ante la superintendencia de industria y comercio, al igual que un análisis de fondo que se requiere para establecer la novedad del producto.
- Un (1) certificado de participación como ponente en un evento científico internacional de relevancia para la línea de investigación de la tesis doctoral, preferiblemente con generación de memoria en ISI Web of Science o Scopus.
- Culminar satisfactoriamente todos los créditos académicos.
- Tener aprobado el informe final de pasantía doctoral, donde se evidencia el cumplimiento del plan de trabajo de la pasantía aprobada por el comité del doctorado.
- Carta de aval del tutor, indicando que el proyecto está listo para ser presentado al Comité Doctoral.
- Realizar la solicitud en las fechas indicadas por el comité de Doctorado.
- Una publicación en revista especializadas de categorías A1 o A2 (publindex) o Cuartil q1 o q2 del (SJR). Este artículo se puede homologar por una patente, como producto de innovación y desarrollo tecnológico de nuevo conocimiento.

Nota: El comité de Doctorado en Ingeniería debe verificar que en la candidatura el estudiante haya manifestado la intención de obtener como resultado de tesis doctoral una patente. De igual forma el requisito



FACULTAD DE INGENIERÍA

UNIVERSIDAD DE
LASALLE

de homologación del producto artículo de investigación por patente, obliga al estudiante a presentar la evidencia de la solicitud de registro ante la superintendencia de industria y comercio, al igual que un análisis de fondo que se requiere para establecer la novedad del producto.

- Un (1) certificado de participación como ponente en un evento científico internacional de relevancia para la línea de investigación de la tesis doctoral, preferiblemente con generación de memoria en ISI Web of Science o Scopus.
- Culminar satisfactoriamente todos los créditos académicos.
- Tener aprobado el informe final de pasantía doctoral, donde se evidencia el cumplimiento del plan de trabajo de la pasantía aprobada por el comité del doctorado.
- Carta de aval del tutor, indicando que el proyecto está listo para ser presentado al Comité Doctoral.
- Realizar la solicitud en las fechas indicadas por el comité de Doctorado.

Procedimiento:

Radical el documento final de Tesis Doctoral con carta de aval del tutor.

El comité doctoral define 3 jurados (Mínimo 1 jurado internacional), que tendrán treinta (30) días hábiles para emitir su concepto (Aprobado, Aprobado con correcciones, No Aprobado).

El estudiante cuenta con 30 días hábiles para realizar correcciones.

Aprobadas las correcciones, los jurados mediante comunicación escrita expresan su aval para la sustentación. Se programa la sustentación en los 15 días hábiles siguientes.

Para la sustentación:

- Requiere la presencia del tutor, los jurados y el director de programa o su representante.
- Se tendrán cuarenta (40) minutos para la presentación oral.
- Cada jurado tendrá veinte (20) minutos para preguntas y comentarios.
- Terminado el proceso los jurados deliberan y emiten acta con concepto de la valoración.

Considerando el documento y la sustentación, los jurados emitirán su concepto sobre la tesis doctoral (Aprobado, Aprobado con correcciones, No Aprobado).

Luego de la aprobación se realiza trámite para la incorporación del documento al repositorio institucional (elaboración del resumen).



Pasantía doctoral

La pasantía doctoral es un requisito y el estudiante debe realizarla antes de solicitar la presentación de la tesis doctoral.

La pasantía está diseñada para fortalecer el proceso de investigación, de acuerdo con las políticas institucionales y las apuestas formativas del doctorado, las pasantías se realizarán a nivel nacional, internacional o empresarial, cumpliendo un plan de trabajo acordado entre el tutor de tesis y el doctorando.

Pasantía nacional: se realizará en una institución de educación superior, centro de investigación o institución gubernamental en cualquier región de Colombia, con el fin de contribuir al desarrollo de los objetivos planteados en el proyecto de tesis doctoral.

Pasantía internacional: se realizará en una institución de educación superior o centro de investigación en cualquier país del mundo, con el fin de contribuir al desarrollo de los objetivos planteados en el proyecto de tesis doctoral.

Pasantía empresarial: se realizará en una empresa y/o industrial nacional, donde se evidencie una relación sinérgica con el tema y la línea de investigación de la tesis doctoral.

Requisitos para el desarrollo de la pasantía doctoral

- El estudiante debe tener aprobado el examen de candidatura.
- El estudiante debe presentar un plan de trabajo donde se detallen las actividades a realizar y el tipo de pasantía. Este plan de trabajo debe tener el aval del tutor y debe presentarse en las fechas estipuladas por el comité del doctorado.
- El tutor debe realizar el seguimiento y garantizar el cumplimiento del plan de trabajo.
- La pasantía debe ser mínimo de 3 meses y máximo de un año.
- Al finalizar el estudiante presentará al comité de doctorado un informe de la pasantía con el fin de obtener el cumplimiento del requisito.