



Descripción del curso

El curso de Proyecto Doctoral II no es un curso en el cual un docente imparte contenidos definidos, es un espacio en el que los estudiantes podrán interactuar interdisciplinariamente entre sí, con representantes de organizaciones externas, con profesores del programa de doctorado, con miembros de los grupos y líneas de investigación que soportan el doctorado, y en especial con sus directores, co-directores y asesores de tesis, para continuar elaborando, concluir, entregar y sustentar la propuesta de proyecto de tesis doctoral. En Proyecto Doctoral II se finaliza el trabajo iniciado en Proyecto Doctoral I, que es pre-requisito.

En este curso cada estudiante, con el apoyo de un formato y la orientación de su director de tesis doctoral y el apoyo de su co-director y asesor (en caso de que existan), profundizará y depurará el problema, pregunta(s) e hipótesis de investigación, así como la justificación de su tesis doctoral; clarificará sus objetivos y profundizará en el marco referencial que incluye: marco conceptual, teórico y normativo, así como el estado del arte. El estudiante dilucidará también el diseño metodológico de su tesis doctoral que incluye el enfoque metodológico, las técnicas e instrumentos de recolección de información que utilizará, y elaborará un cronograma de actividades. Así mismo, el estudiante aclarará los resultados y productos esperados, el componente de novedad científica, innovación y emprendimiento que obtendrá al finalizar su tesis, así como los aspectos éticos, legales, de propiedad intelectual y ambientales pertinentes, los impactos potenciales y las formas de transferencia de los resultados; elaborará un presupuesto que incluya fuentes de financiación y recursos necesarios, y definirá la participación de organizaciones, beneficiarios y actores externos involucrados en el desarrollo de su proyecto.

Objetivos del curso

Continuar la profundización, clarificación y apropiación de una problemática de investigación en el campo de la ingeniería y dentro de las líneas del doctorado, justificada y relevante para la comunidad científica y tecnológica mundial, relacionada con las necesidades del contexto social, cultural, político, económico y ambiental colombiano, que sea coherente con las preguntas e hipótesis de investigación, en el marco de la propuesta de proyecto doctoral.

Clarificar los objetivos del proyecto de tesis doctoral, en los cuales se evidencie la apropiación y seguimiento riguroso de pautas formales, y la coherencia con la problemática, preguntas e hipótesis de investigación planteados, como un componente importante de la propuesta de proyecto doctoral.

Continuar la elaboración, profundización y apropiación de un marco referencial que corresponda, explique, sustente y amplíe la problemática, preguntas, hipótesis y objetivos planteados, y en el que se evidencien los aspectos más relevantes de carácter conceptual, teórico, metodológico, normativo, de estado del arte y en el que se indique el potencial de novedad científica, innovación tecnológica y emprendimiento; todo esto como parte fundamental de la propuesta de proyecto doctoral.



Precisar los resultados, productos o entregables esperados del proyecto de investigación doctoral, que evidencien apropiación y seguimiento riguroso de pautas formales pertinentes, y que correspondan con los objetivos de la propuesta de proyecto doctoral.

Proponer, con detalle, un diseño metodológico del proceso de investigación orientado a atender la problemática y preguntas de investigación, a probar hipótesis y al logro de los objetivos, resultados o productos planteados, que sea coherente con el marco referencial elaborado, y que contenga una descripción detallada del enfoque y tipo de investigación, las actividades que se realizarán, incluidas dentro de un cronograma, los instrumentos y técnicas que se utilizarán, así como los recursos necesarios incluidos dentro de un presupuesto.

Señalar los aspectos éticos, legales, ambientales, de propiedad intelectual, los impactos potenciales, así como las proyecciones de innovación, emprendimiento de base tecnológica y transferencia de resultados del proyecto de investigación doctoral.

Definir la participación de organizaciones, beneficiarios y actores externos involucrados en el desarrollo de su proyecto.

Elaborar, entregar y sustentar ante expertos, un documento de propuesta de proyecto de tesis doctoral que siga rigurosamente las pautas formales pertinentes y con el apoyo de un formato que se brindará; que consolide la problemática, preguntas, hipótesis, justificación, objetivos, marco referencial, resultados esperados, diseño metodológico, cronograma de actividades, presupuesto, recursos y fuentes de financiación; que incluya consideraciones éticas, legales, ambientales y de propiedad intelectual; y que analice impactos potenciales, incluya proyecciones de innovación y emprendimiento de base tecnológica y defina roles y participación de organizaciones, actores externos y beneficiarios relevantes en el proyecto de tesis.

Presentar, debatir y socializar, cuando no exista impedimento ético o legal, la propuesta de tesis de doctorado ante diferentes públicos pertinentes, tales como estudiantes, profesores del doctorado, investigadores, empresarios, entre otros.

Contenidos

Nota: Los contenidos de la asignatura son tópicos o aspectos que deberán ser considerados por el estudiante y su equipo de dirección de tesis doctoral, en el proceso de elaboración de su propuesta de tesis doctoral, así como en su preparación para el examen de suficiencia en investigación.

1. Orientaciones generales para la elaboración de la propuesta de proyecto de tesis doctoral y la presentación del examen de suficiencia investigativa

1.1 Descripción global del documento entregable de la propuesta de proyecto de tesis doctoral.



1.2 Normatividad, lineamientos y procedimientos relacionados con la entrega, sustentación y aprobación de la propuesta de tesis.

1.3 Conceptos clave de cada uno de los componentes del documento de propuesta de proyecto de tesis doctoral.

1.4 Plan de trabajo semestral, avalado por el director de tesis de doctorado.

2. Problemática, preguntas, hipótesis y justificación de la investigación doctoral

2.1 Pautas formales para el planteamiento de una problemática, la pregunta y la hipótesis del proyecto de investigación doctoral.

2.2 Planteamiento de la problemática de investigación doctoral, en modo gráfico y textual.

2.3 Formulación de preguntas de la investigación que se deriven de la problemática planteada.

2.4 Proposición de hipótesis de investigación coherentes con la problemática y las preguntas de investigación.

2.5 Relevancia de la problemática, las preguntas y las hipótesis para la comunidad científica y tecnológica mundial.

2.6 Relación o justificación de la problemática con el contexto social, cultural, político, económico y ambiental regional, colombiano y mundial.

2.7 Soporte bibliográfico para el planteamiento de la problemática de investigación.

2.8 Documentación de la problemática, las preguntas e hipótesis de la investigación doctoral.

3. Objetivos del proyecto de investigación doctoral

3.1 Pautas formales para la redacción de objetivos generales y específicos del proyecto de investigación doctoral.

3.2 Objetivo general del proyecto de investigación doctoral y su correspondencia con la problemática, preguntas e hipótesis de investigación.

3.3 Objetivos específicos y su coherencia con el objetivo general de la investigación doctoral.

3.4 Elaboración de los objetivos generales y específicos para la propuesta de investigación doctoral.

4. Marco referencial de la propuesta de proyecto de investigación doctoral

4.1 Pautas formales para la redacción del marco referencial de la propuesta de proyecto de tesis de doctorado.

4.2 Elaboración del marco conceptual y teórico del proyecto doctoral que corresponda, explique, sustente y amplíe la problemática, preguntas, hipótesis y objetivos planteados.



4.3 Elaboración del marco metodológico pertinente para el proyecto doctoral.

4.4 Elaboración del marco legal o normativo nacional e internacional pertinente para el proyecto doctoral.

4.5 Elaboración del estado del arte que indique con claridad el potencial de novedad científica, innovación tecnológica y emprendimiento del proyecto doctoral que se propone.

4.6 Inclusión de otros aspectos relevantes al marco referencial (estándares, empresas, sitios web, antecedentes, etc.)

4.7 El manejo de referencias bibliográficas realizadas en el marco referencial.

4.8 Asistencia y participación activa en seminarios de investigación, organizados por los directores de tesis, los grupos de investigación que soportan el doctorado u otros actores relevantes, que contribuyan con la profundización y apropiación del marco referencial de la tesis, así como al refuerzo de la preparación para el examen de suficiencia investigativa.

5. Resultados o productos esperados del proyecto de investigación doctoral

5.1 Pautas formales para la redacción de los resultados, productos y entregables esperados de la propuesta de proyecto de tesis de doctorado.

5.2. Formulación de resultados, productos o entregables esperados del proyecto de investigación doctoral.

5.3 Coherencia entre objetivos y resultados o productos esperados.

6. Diseño metodológico y programación del proceso de investigación de la tesis doctoral

6.1 Pautas formales para la redacción del diseño metodológico de la propuesta de proyecto de tesis de doctorado.

6.2 Correspondencia entre el diseño metodológico, la problemática, preguntas, hipótesis, objetivos y resultados de la investigación.

6.3 Relación entre el marco metodológico y el diseño metodológico: el marco metodológico muestra las alternativas metodológicas existentes y el diseño metodológico opta por una.

6.4 Coherencia entre marco referencial y diseño metodológico.

6.5 Enfoque metodológico que se seguirá y tipo de investigación que se realizará.

6.6 Instrumentos y técnicas de recolección de información que se utilizarán.

6.7 Población y muestra del estudio.

6.8 Actividades que se realizarán para lograr los objetivos y resultados o productos esperados del proyecto de investigación.

6.9 Cronograma de actividades.



6.10 Presupuesto del proyecto de investigación doctoral, indicando diferentes rubros, recursos necesarios y fuentes de financiación.

6.11. Escritura del diseño metodológico y la programación de proceso de investigación doctoral.

7. Consideraciones éticas, legales, ambientales, de propiedad intelectual, impactos potenciales y proyecciones de innovación y emprendimiento de base tecnológica

7.1 Orientaciones generales.

7.2 Aspectos éticos y legales del proyecto de investigación doctoral.

7.3 Aspectos de propiedad intelectual en el proyecto de investigación doctoral.

7.4 Impactos potenciales del proyecto de investigación doctoral.

7.5 Proyecciones de innovación, emprendimiento de base tecnológica y formas de transferencia de resultados derivados del proyecto de investigación doctoral.

7.6. Roles y participación de organizaciones, actores externos y beneficiarios relevantes.

7.7 Redacción de las consideraciones éticas, legales, ambientales, de propiedad intelectual, impactos, proyecciones de innovación y emprendimiento de base tecnológica, proyecciones de innovación y emprendimiento de base tecnológica, así como roles y participación de organizaciones, actores externos y beneficiarios relevantes.

8. Documento consolidado de la propuesta de proyecto de investigación doctoral

8.1 Orientaciones generales, pautas formales y formato.

8.2 Integración del documento de propuesta de proyecto de investigación doctoral.

8.3 Elaboración del documento consolidado de propuesta de proyecto de investigación doctoral.

9. Presentación, debate y socialización de la propuesta de tesis de doctorado

9.1 Revisión de la existencia de restricciones legales o éticas para las socializaciones y presentaciones públicas: confidencialidad, secretos empresariales, patentes en trámite, etc.

9.2 Presentación y debate sobre la propuesta de investigación doctoral.

10. Desarrollo de la propuesta doctoral: bibliometría

10.1 Productividad de las publicaciones.

10.2 Análisis de la producción por temática.



Metodología

- Charlas orientadoras y provocadoras de la creatividad y la innovación de los estudiantes, sobre pautas, lineamientos y procedimientos relacionados con la elaboración y sustentación de la propuesta de tesis de doctorado, así como para la presentación del examen de suficiencia en investigación.
- Elaboración y entrega de un plan de trabajo del semestre, avalado por el director de tesis.
- Socialización de avances de la elaboración de la propuesta de tesis doctoral. Se debe hacer visible, en alguno de estos avances, el uso del inglés.
- Preparación complementaria del examen de suficiencia en investigación con el apoyo del director de la tesis.
- Tutoría y acompañamiento de los directores, co-directores y asesores del proyecto doctoral.
- Participación activa de los estudiantes de doctorado en las presentaciones de avance de la propuesta de tesis de doctorado de sus compañeros.
- Elaboración y evaluación del documento de propuesta de investigación doctoral, con el acompañamiento de los directores, co-directores y asesores del proyecto doctoral, y la evaluación por pares. Esta actividad se apoyará en el diligenciamiento de un formato para la elaboración de la propuesta de investigación doctoral.
- Invitación, a las presentaciones de avance de los estudiantes, a profesores del doctorado, investigadores y otros actores relevantes proyecto.
- Apoyo de los grupos de investigación que soportan los temas de proyecto de investigación doctoral, en la organización de seminarios relacionados con las tesis.
- Realización de ajustes a la propuesta de doctorado, teniendo en cuenta las observaciones realizadas por los pares.
- Realización de actividades preparadas especialmente para que provoquen y fomenten la creatividad y la innovación de los estudiantes.
- Desarrollo de cuatro talleres relacionados con el desarrollo de la propuesta doctoral donde se abordará la temática de bibliometría.
- Participación opcional por parte de los estudiantes en cuatro talleres de escritura de artículos científicos en inglés.



Lengua extranjera

Componente (horas)	# horas totales durante el semestre	Peso del componente	# horas ponderada
Componente oral: Hablar en inglés, interactuar con estudiantes en inglés.	3	70%	2.1
Componente escrito: Diapositivas, ejercicios, exámenes, etc.	4	30%	1.2
			3.3

Innovación y el emprendimiento de base tecnológica

El curso promueve las actividades de formulación de proyectos de investigación y de desarrollo tecnológico, donde cada una de las propuestas formuladas destacan el potencial de innovación y emprendimiento. Así mismo, conferencias de vigilancia tecnológica, transferencia tecnología, creatividad fortalecerán la construcción.

Libro texto y lecturas recomendadas

Alegre Gutiérrez, E. (2011). *Cómo escribir documentos científicos: elaboración de tesis doctorales y artículos en ingeniería*. Compañía Española de Reprografía y Servicios.

Creswell, J. W. (2013). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications

F. Ecartot, M.-F. Seronde, R. Chopard, F. Schiele, N. Meneveau. *Writing a scientific article: A step-by-step guide for beginners*. *European Geriatric Medicine*. Volume 6, Issue 6, 2015, Pages 573-579, ISSN 1878-7649.

Hardman, E., Montagnes, I., McMenemy, S., & Bucci, C. (Edits.). (2003). *The Thesis and the Book: A Guide for First-time Academic Authors*. University of Toronto.

Journal of Business Research. Volume 64, Issue 2, 2011, Pages 150-156, ISSN 0148-2963.

Mauch, J. E., & Park, N. (2003). *Guide to the Successful Thesis and Dissertation: A Handbook For Students And Faculty*. Marcel Dekker.

Minciencias (2019). *Colombia hacia una sociedad del conocimiento. Informe de la misión internacional de sabios 2019 por la educación, la ciencia, la tecnología y la innovación*.



Ortinau, David J. Writing and publishing important scientific articles: A reviewer's perspective, Phillips, E. M., & Pugh, D. S. (2008). La Tesis Doctoral: Un manual para estudiantes y sus directores. Amat Editorial.

Rivera Camino, J. (2014). Cómo escribir y publicar una tesis doctoral (Segunda ed.). Madrid: ESIC Editorial.

SGR - Sistema General de Regalías. (2013). Metodología General para la Formulación de Proyectos de Inversión Pública - MGA. Obtenido de Sitio web del SGR: <https://www.sgr.gov.co/Proyectos/MGA.asp>.

Yin, R. K. (2013). Case study research: Design and methods. Sage publications.

Requerimientos previos

Proyecto Doctoral I

Criterio de evaluación

En el desarrollo de este curso se generarán los siguientes entregables:

- Propuesta de tema de investigación doctoral completa. Esta información será presentada a través del Formato de Propuesta de Tesis Doctoral disponible en la página Web del Doctorado.
- Primera presentación de la propuesta de tema de investigación doctoral.
- Segunda presentación del avance de la propuesta de investigación doctoral (Innovation Camp). Opcional presentar en inglés.
- Talleres para el desarrollo de la propuesta de investigación doctoral: bibliometría.

La evaluación del curso se realizará teniendo en cuenta los siguientes criterios:

Evaluación	Porcentaje
Primera presentación de la propuesta de investigación doctoral	10
Entregable del Taller de Bibliometría	20
Documento con la primera versión de la propuesta de investigación doctoral	50
Presentación en el Innovation Camp (opcional inglés)	20
Reporte interno (cuantitativo, Nota Aprobatoria: mayor o igual a 3.5)	100
Registro de calificaciones (Nota Aprobatoria: mayor o igual a 3.5)	Aprobado/ No aprobado