

PLAN DE ESTUDIO
DOCTORADO EN CIENCIAS DE LA INGENIERÍA

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, FÍSICAS Y NATURALES
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA

1. Fundamentación

La carrera de Doctorado en Ciencias de la Ingeniería, que se dicta desde el año 1986 en la Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales (FCEPyN) de la Universidad Nacional de Córdoba (UNC), es una carrera de posgrado con modalidad presencial y personalizada, con el objetivo principal de impulsar el desarrollo de tecnologías propias a través de tareas de investigación, fomentando desde sus comienzos nuevos avances científicos y tecnológicos.

La carrera está dirigida principalmente a egresados de las carreras de ingeniería y licenciaturas en ciencias básicas afines, que deseen alcanzar el título máximo de doctor/a, a través de la realización de aportes originales a las ciencias de la ingeniería, con el apoyo de cursos específicos de posgrado.

La carrera se sustenta en un plan de tesis y un plan de cursos a tomar. La tesis doctoral corresponde a la realización de una investigación original, a nivel internacional, y de suficiente magnitud para su escritura y posterior presentación ante un jurado. Los cursos de posgrado requeridos en la disciplina, como así también el curso sobre metodología de la investigación científica, constituyen un complemento a la tesis.

En los orígenes de la carrera, la elección de la modalidad personalizada se adopta a raíz de la necesidad de formar un plantel de investigadores con el grado de doctor habilitados para supervisar las actividades de los doctorandos. Se recurre entonces a investigadores externos para el dictado de cursos de posgrado y direcciones de tesis, logrando que becarios y docentes alcancen el título máximo. Los primeros egresados, en su mayoría, se formaron en temas relacionados con ingeniería civil. Sin embargo, con la metodología de enseñanza personalizada y con el avance del tiempo, se ha logrado la consolidación de grupos de investigación en distintas ramas de la ingeniería, entre las que se destacan además de la ingeniería civil, la electrónica, de comunicaciones digitales, la aeronáutica, materiales, química y alimentos. Estos grupos no hubieran podido desarrollarse con un único programa de doctorado con patrones uniformes para todas las disciplinas.

A la luz de los resultados obtenidos, durante los años de funcionamiento de la carrera, la estrategia ha resultado muy exitosa porque ha logrado:

- Crear grupos de investigación consolidados y estables en distintas áreas de la

ingeniería, algunas de las cuales eran de vacancia desde el punto de vista de la investigación científica en la FCEFyN.

- Formar investigadores capacitados para dictar cursos de posgrado acordes al avance del conocimiento y de realizar direcciones de tesis doctorales con elevado nivel académico a juzgar por la producción científica que se derive de ellas.

El número de doctores que dictan cursos y/o dirigen tesis ha crecido significativamente, lo que ha permitido y permite formar recursos humanos calificados en nuestra Universidad, en el Sistema Científico Nacional, así como también en otras Universidades.

Se busca que con la formación de Doctores/as en Ciencias de la Ingeniería fortalezca la formación académica de los profesores de grado y posgrado de las carreras de Ingeniería, con la finalidad de incrementar en mediano y largo plazo el nivel académico de dichas carreras, y se provea a los distintos actores científicos y tecnológicos nacionales, doctores con capacidad para resolver problemas científicos y tecnológicos complejos, y con formación actualizada en el uso de técnicas empleadas a nivel internacional.

2. Antecedentes: Normativa institucional

La carrera tiene su origen en el año 1986, a través de la iniciativa de un grupo de docentes e investigadores de la FCEFyN, con la convicción de crear un posgrado que afiance la investigación científica y la formación de recursos humanos altamente calificados de una manera orgánica en el área de la ingeniería.

Cabe destacar que esta carrera fue la primera de su tipo a nivel nacional.

Se detalla a continuación, en forma resumida, las instancias de aprobación y acreditación:

- 07 de julio de 1986 - El Honorable Consejo Directivo (HCD), mediante Resolución N° 74_1986 resuelve crear la Carrera de Doctorado en Ciencias de la Ingeniería.
- 05 de agosto de 1986 - El Honorable Consejo Superior (HCS), aprueba el Proyecto de Creación de la Carrera de Postgrado mediante Resolución HCS-132_1986.
- 1 de septiembre de 1987, se aprueba el reglamento, Resolución HCS N° 208_1987.
- 1995, se acredita ante la Comisión de Acreditación de Posgrado (CAP), con Categoría "A".
- 10 de julio de 1996, se propone y se aprueba la modificación del reglamento por Resolución del Consejo Directivo N° 246-HCD-1996.

- 06 de diciembre de 1999, se acredita y categoriza la carrera mediante la presentación a CONEAU, Resolución N° 802_1999, Categoría “A”.
- 11 de noviembre de 2003, reconocimiento oficial del Título por parte del Ministerio de Educación Ciencia y Tecnología mediante Resolución N° 684_2003.
- 5 de diciembre de 2008, se aprueba la modificación del reglamento por el HCD, mediante Resolución N° 690-HCD-2008.
- 19 de mayo de 2009, aprobación de la Resolución N° 690-HCD-2008 por el HCS, Resolución HCS-362-2009.
- 4 de junio de 2012, acreditación y categorización por CONEAU, Resolución N°452/12, Categoría “A”.
- 17 de febrero de 2017, el Ministerio de Educación y Deporte otorga el reconocimiento oficial y la validez de título de posgrado Doctor en Ciencias de la Ingeniería, mediante Resolución: 2017-570-APN-ME.

Desde 1990, año de egreso de los primeros graduados, a la fecha, la carrera de Doctorado en Ciencias de la Ingeniería aporta recursos humanos de prestigio en el ámbito académico y de la investigación científica, fortaleciendo el nivel académico de las carreras de grado y posgrado que se dictan en el marco de las escuelas de ingeniería de la FCEyN.

3. Título que otorga: Doctor/a en Ciencias de la Ingeniería

4. Perfil del Egresado

Los egresados pueden desempeñarse tanto en el ámbito académico y de investigación como en empresas, organismos e instituciones del sector productivo, públicos o privados, con capacidad para desarrollar estrategias innovadoras en las distintas áreas disciplinares de la ingeniería.

El perfil que se busca para el graduado con el título de doctor/a, es el de un profesional con capacidad para realizar aportes originales, tanto en aspectos básicos como aplicados, tendientes a la solución de problemas de la ingeniería. Esta capacidad se debe manifestar en la habilidad y experiencia en la ejecución de actividades de investigación, y solvencia en el uso de recursos científicos-tecnológicos actualizados.

El perfil de los egresados es diverso en función de la cantidad de disciplinas que abarca la Carrera. Las investigaciones conducentes a tesis doctorales incluyen temas, metodologías de trabajo y objetivos diferentes. En algunos casos corresponden a desarrollos teóricos y numéricos con una fuerte fundamentación matemática y física, mientras que otros sustentan sus desarrollos mediante estudios expe-

rimentales en laboratorios o inclusive en actividades de campo. Otras tesis poseen como objetivo principal generar avances tecnológicos entendidos como conjunto de habilidades, conocimientos, útiles, instrumentos y organización que permiten producir un bien o un servicio. Debe destacarse que algunas tesis abordan problemáticas locales y/o regionales, mientras que otras trabajan sobre aspectos generales del conocimiento.

5. Objetivos

Lograr que el doctorando pueda:

- Desarrollarse como un profesional de alto nivel para la identificación e implementación de soluciones y métodos innovadores adaptados a problemas complejos en ingeniería o investigación y desarrollo tecnológico.
- Desempeñarse como profesor-investigador en universidades o centros de investigación y desarrollo.
- Profundizar su formación especializada en el marco del sistema científico nacional e internacional general.
- Poseer la capacidad de diseñar, perseguir y realizar de forma independiente proyectos de investigación en su campo de especialidad.
- Contribuir de manera original al avance del conocimiento en su campo de especialidad.
- Desarrollar y utilizar enfoques rigurosos en el análisis y resolución de problemas científicos y tecnológicos relacionados con su campo de especialidad.
- Desarrollar pensamiento científico y creatividad, necesarios tanto en actividades profesionales de vanguardia como en la investigación científica y la docencia universitaria.
- Desarrollar las habilidades necesarias para la comunicación científica de los resultados de su trabajo.

6. Requisitos de Ingreso

El postulante debe poseer título académico de ingeniero o de carreras de grado afines expedido por esta Universidad o por otra legalmente reconocida.

La Comisión de Admisión y Tesis evalúa los antecedentes del postulante, del Director de Tesis, y el plan de trabajo propuesto, y recomienda su aceptación o no.

a) Cuando la formación de grado del postulante no se encuadre dentro del área de conocimiento de la ingeniería, la Comisión de Admisión y Tesis puede exigir al

postulante, para considerar su admisión, la realización y aprobación de trayectos curriculares de grado que se dictan en la FCEFN-UNC como alumno vocacional de grado.

b) Cuando la Comisión de Admisión y Tesis considere que el área de conocimiento del tema de tesis no se corresponde con la formación académica del postulante y la trayectoria en ciencia y tecnología del Director de Tesis propuesto, puede no hacer lugar a la solicitud de inscripción.

c) Para cada doctorando se constituye una Comisión Asesora. Esta Comisión estará integrada por tres miembros designados por el Honorable Consejo Directivo a propuesta de la Comisión de Admisión y Tesis.

7. Actividades curriculares:

Las actividades académicas requeridas para la obtención del grado de Doctor/a incluyen:

a) Elaboración y aprobación de una tesis doctoral.

b) Aprobación de cursos de doctorado de formación específica en el área de la tesis doctoral.

Son necesarios veinte (20) créditos, otorgados por cursos de doctorado en el ámbito de las Ciencias de la Ingeniería. Estos veinte créditos no incluyen al curso sobre Teoría y Metodología de la Investigación Científica indicado abajo.

Un (1) crédito corresponde a veinte (20) horas reloj de cursado en aula frente al docente. A los cursos se les asigna un mínimo de dos (2) y un máximo de cinco (5) créditos.

El Director de Tesis, con aval de la Comisión Asesora, es el responsable de aconsejar al doctorando sobre los cursos de posgrado pertinentes que deberá tomar, seleccionados entre los ofrecidos por esta y otras unidades académicas.

c) Aprobación de un curso sobre Teoría y Metodología de la Investigación Científica que ubique la ciencia y la ingeniería como actividad humana y social, visto desde la óptica del investigador.

d) Aprobación de un examen de lecto-comprensión de idioma inglés.

e) Aprobación de un examen de lecto-comprensión de un segundo idioma a elegir entre alemán, francés, italiano o portugués.

f) Acreditar una producción científica-tecnológica escrita en coautoría con el Director de Tesis.

El desarrollo de la carrera doctoral tiene un plazo mínimo de tres (3) años y máximo de cinco (5) años a partir de la admisión a la carrera.

Los cursos de posgrado que tienen validez para la Carrera de Doctorado deben ser dictados por docentes-investigadores con el título de Doctor/a, con 40 horas mínimas de duración, con evaluación final individual con nota igual o superior a 7 (siete) en escala de 0 a 10. La solicitud de reconocimiento de cursos realizados en otras instituciones debe realizarse ante la Comisión de Admisión y Tesis, quien considerará la validez de éstos.

La tesis doctoral consiste en la realización de un trabajo de investigación original sobre un tema de las Ciencias de la Ingeniería. Debe estar elaborada sobre la base de una rigurosa metodología de trabajo científico y constituir un aporte original al conocimiento científico o tecnológico de la especialidad elegida dentro de alguna de las ramas de la ingeniería.

Para poder presentar la tesis doctoral para su evaluación, el doctorando debe haber aprobado los cursos requeridos, los exámenes de idioma y acreditar una producción científica-tecnológica. Esta producción consistirá preferentemente en la publicación o la aceptación de por lo menos un artículo científico, escrito en coautoría con el Director de Tesis, directamente referido al trabajo de investigación conducente a su tesis en alguna revista con arbitraje, indexada, de elevado prestigio internacional y alto impacto (ubicada en los dos primeros cuartiles de Scimago). La participación del doctorando en el artículo debe ser fundamental y reflejar la investigación incluida en su tesis. Excepcionalmente, el doctorando puede acreditar su producción científica-tecnológica a través de la autoría de una patente aprobada y con reconocimiento de su impacto, la participación protagónica en un Proyecto de Desarrollo Tecnológico y Social (PDTs), u otros indicadores que tengan similar reconocimiento.

El doctorando debe presentar un Informe Anual de Avance con el siguiente contenido:

- a) Cursos de formación específica aprobados y reconocidos para el doctorando.
- b) Adelantos realizados en el trabajo de investigación y dificultades encontradas.
- c) Publicaciones originadas y participación en reuniones científicas.
- d) Patentes realizadas.
- e) Tarea docente desempeñada.
- f) Toda otra información que se considere de utilidad para la evaluación de la dedicación del doctorando.

8. Organización

Los organismos de la Carrera de Doctorado son:

Director, a cargo de la función ejecutiva, Director Alternativo, Comisión de Admisión y Tesis, y Consejo de Doctorado.

9. Seguimiento curricular

La dirección de la carrera implementa un esquema global de seguimiento académico de los estudiantes con encuestas de opinión sobre: desempeño del Director de Tesis, infraestructura disponible para realizar la investigación, valoración de las actividades curriculares ofrecidas y aspectos administrativos.

Por otra parte, para el seguimiento de los egresados de esta carrera, se implementa una encuesta de opinión en el sistema SIU-KOLLA, relacionadas a: información general de los egresados (sexo, edad, estado civil, procedencia), datos académicos de la carrera de grado, evaluación de la carrera de Doctorado en Ciencias de la Ingeniería (nivel académico, gestión administrativa, financiamiento de la investigación, disponibilidad de los materiales bibliográficos, entre otros).

Además, la carrera periódicamente mantiene comunicaciones con los egresados para difundir las actividades relacionadas con el doctorado tales como defensas de tesis, cursos, visita de profesores, conferencias, etc. Se destaca que un gran número de egresados participan activamente en el doctorado como profesores, miembros de comisiones asesoras, directores de tesis y en los organismos de gobierno de la carrera.

Los resultados de las actividades de seguimiento curricular son analizados por la Dirección de la Carrera, la Comisión de Admisión y Tesis y el Consejo del Doctorado.