

INFORME DE AUTOEVALUACIÓN PROGRAMAS DE DOCTORADO

Nombre de la institución	Universidad Andrés Bello (UNAB)
Programa	Doctorado en Ingeniería de Sistemas Avanzados (DISA)
Mes y año	Septiembre, 2024

1. Resumen Ejecutivo (5 páginas)

Este informe de autoevaluación se estructura en varias secciones que abordan distintos aspectos del Doctorado en Ingeniería de Sistemas Avanzados de la Universidad Andrés Bello y que permiten identificar tanto sus fortalezas como oportunidades de mejora y debilidades. Como se trata de un Programa nuevo con sólo dos cohortes de ingreso activas y sin graduados a la fecha, no es factible constatar sus avances desde un anterior proceso ni verificar la superación de debilidades constatadas en un acuerdo de acreditación anterior ni plan de mejora previo. Es importante señalar que el levantamiento de esta información responde a los criterios de acreditación que entraron en vigencia solo a partir de octubre 2023.

1. CONTEXTO DEL PROGRAMA

Este Programa, que se crea el año 2023, pertenece a la Universidad Andrés Bello (UNAB), institución de educación superior que cuenta con una evolución académica de más de 36 años. La UNAB actualmente se encuentra acreditada en nivel de excelencia en todas sus áreas por la CNA y por 8 años por la Middle States Commission on Higher Education (MSCHE). Adicionalmente, obtuvo la certificación del Sistema de Aseguramiento Interno de la Calidad institucional, bajo los estándares de la Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación de España (ANECA). Todo lo anterior se ratifica en los éxitos que la UNAB alcanza en la acreditación/certificación gradual de sus carreras y programas de pre y postgrado, destacando sus doctorados, nivel en donde la Universidad muestra un indiscutido liderazgo por la cantidad, calidad y complejidad de los programas que ofrece. En la actualidad posee 14 Doctorados en la UNAB, en diversas áreas del conocimiento, 11 de ellos acreditados por la CNA, mientras los tres programas más recientes, incluido éste, se encuentran en etapa de acreditación, ingresando a la CNA en septiembre 2024.

La misión institucional es *"ofrecer a quienes aspiran a progresar, una experiencia educacional integradora y de excelencia para un mundo globalizado, apoyado en el cultivo crítico del saber, y en la generación sistemática de nuevo conocimiento"*, con una visión explícita de *"ser reconocida entre las mejores universidades del país"*.

La Facultad de Ingeniería (FI), a la que se adscribe el programa de Doctorado en Ingeniería de Sistemas Avanzados (DISA), ha definido como Misión: *"Formar profesionales y graduados de excelencia en el ámbito del pregrado, postgrado y educación continua, capaces de responder a los desafíos multidisciplinarios de la sociedad y aportar al desarrollo del país en el contexto global y mundial, que contribuyan a la renovación y fortalecimiento de la Ciencia e Ingeniería y al desarrollo del país, apoyado en el cultivo crítico del saber, y en la generación sistemática de nuevo conocimiento y su transferencia, contribuyendo así a la movilidad social, competitividad y productividad del país, con una perspectiva ética, responsable, inclusiva, plural e integral"*. El Doctorado en Ingeniería de Sistemas Avanzados enriquece la Misión de la FI en la medida que contribuye a la formación de capital humano avanzado, potencia la productividad científica y posiciona a la Facultad en el medio académico nacional e internacional. También, es coherente

con el modelo educativo institucional en cuanto a la implicancia del desarrollo de los programas de doctorado. Dicho modelo destaca que la formación doctoral proporciona *“un alto dominio en temas, problemas, teorías y metodologías de investigación en una disciplina o profesión”*.

2. ANÁLISIS CRÍTICO DE DIMENSIONES Y CRITERIOS

Carácter, objetivos y perfil del programa

El Programa tiene un carácter académico y el sentido de un cultivo crítico del saber, declarado por la misión de la UNAB, se manifiesta en 4 resultados de aprendizaje (RA) concretos a desarrollar por los egresados y que se desprenden del siguiente perfil de egreso: *“El graduado(a) del programa de Doctorado en Ingeniería de Sistemas Avanzados de la Universidad Andrés Bello cuenta con sólidos conocimientos científicos y tecnológicos en las líneas de “Sistemas de Información e Inteligencia de Datos”, “Transformación y Control de la Energía Eléctrica”, y/o “Logística y Cadena de Suministros”. Posee habilidades analíticas, de pensamiento crítico y comunicacionales para investigar de forma autónoma y transferir los resultados asociados a la ingeniería de sistemas avanzados que permitan abordar desafíos de la industria y sociedad, contribuyendo a la producción científica con responsabilidad y ética.”*

La reglamentación vigente da cuenta de tres líneas de investigación a las que tributan las actividades curriculares ya sea de manera específica o transversal y su coherencia interna se puede verificar a partir de una matriz de tributación que corresponde al cruce de los resultados de aprendizaje con las asignaturas, evidenciando cómo contribuye cada asignatura al logro del perfil de egreso. Complementando el itinerario formativo, la VRID implementó un programa de habilidades complementarias para los programas de doctorado y que entrega herramientas para mejorar las oportunidades en el ámbito profesional y/o académico.

El Programa cuenta con suficiente reglamentación general y específica que regula los procesos de admisión y selección, estableciendo procedimientos que se han aplicado de manera sistemática en los dos procesos ya realizados. Respondiendo a los nuevos criterios y estándares definidos por la CNA para los programas de doctorado, el Programa formalizó en su reglamento interno, el siguiente perfil de ingreso: *“El programa de Doctorado en Ingeniería de Sistemas Avanzados de la Universidad Andrés Bello está orientado a postulantes que tienen grado académico de licenciado o magíster en las áreas de ciencias de la ingeniería, Ciencias Físicas y Matemáticas u otras áreas afines y que demuestren interés en adquirir conocimientos teóricos y avanzados en el área de la ingeniería de sistemas avanzados, así como en disciplinas relacionadas, con el fin de generar contribuciones originales al conocimiento de forma independiente. Se espera que el postulante demuestre dominio de procedimientos en materia de investigación o innovación y diseño de soluciones que les permita comunicar eficazmente los resultados de sus investigaciones tanto a audiencias especializadas como no especializadas, tanto de manera oral como escrita, respetando los estándares éticos inherentes a su disciplina. Estas habilidades de comunicación efectiva serán desarrolladas y fortalecidas a lo largo del Programa. Este Programa está dirigido a aquellos profesionales que buscan contribuir significativamente al avance del conocimiento en su campo de estudio”*.

A partir del perfil de ingreso declarado, se articula el proceso de postulación/selección y la aplicación de pautas que hacen que el proceso sea objetivo. Todos los requisitos aplicados al ingreso y el proceso de selección se encuentran adecuadamente formalizados. La ficha de datos permite extraer las siguientes conclusiones respecto al proceso de selección:

- Hubo 18 postulantes y 10 de ellos fueron seleccionados, correspondiendo a un 55,6%.
- El 16,7% de los postulantes corresponde al género femenino.
- El total de matriculados para el periodo fue de 7 estudiantes.
- El 100% de los matriculados tiene una formación de pregrado que responde a lo explicitado en la normativa del Programa y un 85,7% cuenta con postgrado.
- Sólo uno de los matriculados en el periodo proviene de la misma institución (14,3%).

Resultados del Proceso Formativo

Para hacer seguimiento a los distintos indicadores de progresión, así como en aspectos de gestión del programa, se han implementado diversas acciones que han permitido una adecuada progresión de ambas cohortes. Sin embargo, se ha generado la deserción de un estudiante por motivos personales y no académicos.

En coherencia con el objetivo de preparar investigadores e investigadoras y de fomentar la productividad científica, brinda instancias para fortalecer la formación de las y los doctorandos, ejemplos de estas instancias son los cursos Seminario de Investigación y Proyecto de Tesis (I, II y III), además de talleres, posibles co-direcciones de tesis, participación en seminarios u otros. Por otra parte, en el reglamento interno del programa, el artículo 58° indica de forma explícita que, al finalizar el trabajo de tesis, y para proceder con la defensa de tesis, es requisito que el Candidato a Doctor cuente con un artículo de la investigación de su tesis al menos enviado a una revista indexada en Web of Science como primer autor. Si bien el Programa sólo está en su tercer semestre al momento de la escritura de este informe, ya es posible evidenciar productividad en los estudiantes con presentaciones en conferencias y artículos científicos.

Para el seguimiento de los futuros graduados, se cuenta con el apoyo de la Dirección General de Egresados, Empleabilidad y Redes, también conocida como Alumni que elabora el Plan de Relacionamiento anual con graduados de cada programa. Este plan consiste en actividades de fidelización y consejos de graduados. La unidad también entrega los premios Alumni UNAB, reconocimiento a egresados destacados en el ámbito nacional e internacional. El Programa, aunque sin graduados aún, se ha reunido con la coordinadora alumni para postgrado, de forma de conocer el “Plan de Seguimiento a Graduados y Titulados” que opera actualmente y poder difundirlo entre los actuales estudiantes e incorporarlo dentro del quehacer futuro.

Cuerpo académico y líneas de investigación

El cuerpo académico del Programa está compuesto por 25 académicos, 15 de los cuales pertenecen al Claustro y 10 son colaboradores. Un 100% del claustro y un 90% de los colaboradores, tienen contrato en modalidad de jornada completa con la Institución. Del total de horas comprometidas por el cuerpo académico permanente al Programa (294 horas), 206 horas (70%) están a asociadas al Claustro. Los miembros del Comité Académico concentran el

100% de la gestión (32 horas). De los 15 integrantes del claustro, un 60% (9 académicos) participa en claustros de otros programas de postgrado, ya sea magíster o doctorado. El 86,6% (13 de 15) de los integrantes actuales del Claustro ha dirigido tesis de magíster en el periodo 2014-2023 y un 26,6% (4 de 15) ha dirigido tesis a nivel doctoral y, al considerar la experiencia en tesis finalizadas y en proceso, el porcentaje de académicos con experiencia a nivel doctoral sube a un 46,6%, equivalente a 8 académicos claustro. Las líneas de investigación declaradas se sustentan de manera equilibrada entre los académicos del claustro (33,3% cada una).

Los últimos 5 años cerrados revelan un total de 262 publicaciones WoS/ISI y de las cuales, 221 (el 84,3%) se encuentran asociadas al claustro. El promedio correspondiente al claustro y colaboradores es de 14,7 y 4,1 publicaciones por académico por año y un 77,8% de las publicaciones WoS del cuerpo académico son Q1 o Q2. Es importante destacar que un 66,6% del claustro ha sido responsables de manera sostenida de proyectos concursables de fuentes externas en calidad de IR, ya sea Fondecyt u otro de los explicitados en los indicadores de productividad para el área de ciencias de la Ingeniería.

El análisis bibliométrico (vía plataforma Scival) de la productividad 2019-2024 asociada al Cuerpo Académico permanente vigente permite evidenciar un total de 639 publicaciones que acumulan a la fecha 4.689 citas (promedio de 7,33 citas por publicación). Al considerar únicamente el claustro del programa, la cantidad de publicaciones es de 560 con 4.364 citas (promedio 7,79 citas por publicación).

Organización interna y gestión de recursos

Se cuenta con una sólida institucionalidad y estructura de gobierno que sustenta la relación entre los distintos actores que intervienen en el desarrollo de la investigación y docencia de postgrado. A nivel del Programa, se cuenta con una dirección, secretaría académica y comité académico cuyas funciones se encuentran reglamentadas.

Durante los últimos dos años, la Universidad ha destinado un total de \$67.557.700 pesos en becas internas para el Programa y la totalidad de los estudiantes se benefician de algún tipo de beca interna. Además, se cuenta con concursos internos complementarios para estudiantes de doctorado.

El Programa, como ya se mencionó está adscrito a la Facultad de Ingeniería, funciona en el campus Antonio Varas de la UNAB, lugar donde la Dirección y la mayoría de los académicos que conforman el Cuerpo Académico del Programa tienen sus dependencias. Ahí también se encuentran los espacios de uso exclusivo para los estudiantes del Programa.

Capacidad de autorregulación y mejora continua

A partir de 2020, la Universidad ha implementado una Política de Aseguramiento de la Calidad o Política de Calidad, que establece los lineamientos para demostrar de manera efectiva la capacidad de la institución para cumplir con su misión, visión, propósitos y valores, que constituyen su identidad institucional. Se cuenta, además con un Sistema de Aseguramiento

Interno de la Calidad (SAIC) que se sustenta en 4 pilares: coherencia, pertinencia y efectividad, homogeneidad y autorregulación.

Para una adecuada autorregulación, el Programa dispone del respaldo de la plataforma institucional para el monitoreo de los planes de mejora. Esta herramienta, en colaboración con la Dirección de Aseguramiento de la Calidad de la Facultad, permite realizar evaluaciones periódicas (anuales) del progreso de los planes de mejora. Estas evaluaciones abarcan indicadores clave de progresión, entre otros.

Asociación y colaboración nacional e internacional

Institucionalmente se cuenta con una Dirección General de Vinculación con el Medio y Sostenibilidad y una Dirección General de Relaciones Institucionales que apoyan al Programa. Se han desarrollado actividades en tres niveles para enriquecer la formación de los estudiantes, fortalecer al cuerpo académico y fomentar la conexión con el entorno: integración de sus actividades en la docencia, investigación y convenios formales. A la fecha de este informe, se ha contado con la participación de 14 académicos visitantes (13 de ellos extranjeros).

Se cuenta con dos convenios vigentes: CNR-IMATI (Italia) y Universidad de los Andes (Colombia), ambos con estudiantes y académicos beneficiados.

Conclusiones del proceso de autoevaluación

Luego de llevar a cabo el proceso de autoevaluación, se levantaron las fortalezas, debilidades y oportunidades de mejora del Programa. Es posible señalar que todos los criterios presentan importantes fortalezas, tales como que el Programa cuenta con una estructura sólida que responde a un sistema de aseguramiento interno de la calidad desde su creación hasta su operación, alta satisfacción de estudiantes y académicos para los distintos criterios evaluados, un cuerpo académico consolidado y comprometido con el Programa, una universidad con experiencia y un Plan Estratégico Institucional definido y coherente con la oferta académica que entrega.

Esto da cuenta de una institucionalidad con una cultura de la calidad que genera programas sólidos y coherentes con las necesidades del país. Por otra parte, las oportunidades de mejora, en general, dicen relación con la creación de planes y procesos propios de un programa de corta vida. Finalmente, se identifica una debilidad, la cual tienen relación principalmente con la necesidad de tener un espacio exclusivo para los estudiantes del Programa.

Luego del análisis de estos elementos se genera el plan de mejora con acciones, vías de verificación, indicadores y metas que será abordado los próximos años.

Por último, se identificaron los principales desafíos del Programa de Doctorado en Ingeniería de Sistemas Avanzados: consolidar la excelencia del Programa y fortalecer la internacionalización y vinculación del Programa.

2. Avances desde el anterior proceso de acreditación (5 páginas)

Presentación del estado de avance de las observaciones respecto del último proceso de acreditación del programa (si aplica).

NO APLICA.

3. Contexto del programa (5 páginas)

LA INSTITUCIÓN

La Universidad Andrés Bello (UNAB), fue concebida desde su fundación como un proyecto académico pluralista y ambicioso que combinara lo mejor de la tradición universitaria chilena, con los grandes desafíos que presentan las sociedades en permanente evolución. Los conceptos de “Conectar, Innovar, Liderar”, describen fielmente el quehacer actual de la Institución en su rápida evolución académica a lo largo de 36 años. El desarrollo institucional ha obedecido siempre a definiciones estratégicas donde el pilar de investigación ha sido fundamental. En la actualidad, la misión institucional declarada es *"ofrecer a quienes aspiran a progresar, una experiencia educativa integradora y de excelencia para un mundo globalizado, apoyado en el cultivo crítico del saber, y en la generación sistemática de nuevo conocimiento"*, con una visión explícita de *"ser reconocida entre las mejores universidades del país"*. En la consecución de su misión, la Universidad actúa bajo la guía de los siguientes valores que inspiran su quehacer: excelencia, responsabilidad, pluralismo, respeto e integridad. La comunicación de éstos ha sido efectiva. Es así como el 83% de los estudiantes manifestó estar de acuerdo o muy de acuerdo con conocer la misión y los valores institucionales. Para la consecución de la misión declarada, la UNAB se desarrolla en el marco de su Plan Estratégico Institucional (PEI) 2023-2027 (Anexo complementario 15) y que se formula sobre cuatro ejes estratégicos:

- **Docencia:** Asegurar una gestión académica innovadora, efectiva y de calidad.
- **Investigación:** Consolidar el liderazgo en productividad científica e impactar en la generación de nuevo conocimiento.
- **Vinculación con el Medio:** Liderar la interacción y la generación de vínculos con el entorno que aseguren los impactos esperados.
- **Gestión:** Asegurar un modelo de gestión que vela por la sustentabilidad, el reconocimiento y el prestigio institucional.

Para avanzar en el PEI, la UNAB ha definido objetivos con acciones y metas que impactan en la formación doctoral:

- **Meta 1:** Incrementar los indicadores de efectividad académica de pregrado y postgrado – retención, progresión, titulación/graduación, empleabilidad – cumpliendo con nuestro compromiso de excelencia.
- **Meta 2:** Posicionarnos entre las 5 universidades chilenas de mayor productividad e impacto en el ámbito de generación de conocimiento.
- **Meta 3:** Ser reconocida como líder a nivel nacional por la amplia y estrecha red de vínculos establecidos con su entorno relevante, y por los aportes que por esa vía realiza al desarrollo sostenible del país y a la sociedad en general.
- **Meta 4:** Consolidar la imagen de Institución reconocida por sus logros y por los aportes que realiza en los ámbitos académicos y de generación de conocimiento, como consecuencia de la calidad y solidez de su modelo de gestión que ubica a los estudiantes y a su comunidad en el centro de su quehacer, y de los estrechos vínculos que mantiene con su entorno y la sociedad, lo que se expresa en el creciente prestigio que ellos le confieren.

La excelencia académica en la UNAB entendida y manifestada en la docencia, investigación,

vinculación con el medio y gestión, ha alcanzado reconocimiento nacional e internacional. La UNAB se encuentra acreditada por la Comisión Nacional de Acreditación (CNA) en nivel de excelencia por un período de 6 años (hasta 2028) en todas las áreas, incluido postgrado. En el mismo contexto, la UNAB se encuentra acreditada por la Middle States Commission on Higher Education (MSCHE), una de las seis agencias oficiales de acreditación que opera en Estados Unidos, por un periodo de 8 años (2020-2028). Otro hito importante se concretó en diciembre de 2020 cuando se obtuvo la certificación del Sistema de Aseguramiento Interno de la Calidad institucional, bajo los estándares de la Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación de España (ANECA). Este reconocimiento da cuenta de un robusto sistema de aseguramiento interno de calidad, adaptado no sólo a las necesidades del país, sino también para asumir el reto de adoptar un riguroso modelo con las exigencias propias del ámbito europeo en educación superior. Todo lo anterior se ratifica en los éxitos que la UNAB alcanza en la acreditación/certificación gradual de sus carreras y programas de pre y postgrado, destacando sus doctorados, nivel en donde la Universidad muestra un indiscutido liderazgo por la cantidad, calidad y complejidad de los programas que ofrece. En la actualidad existen 14 Doctorados en la UNAB, en diversas áreas del conocimiento, 11 de ellos acreditados por la CNA, mientras los tres programas más recientes, incluido este, se encuentran en etapa de autoevaluación para su ingreso a la CNA en septiembre de 2024.

La Facultad de Ingeniería, a la que se adscribe el Programa de Doctorado en Ingeniería de Sistemas Avanzados (DISA), ha definido como Misión: *“Formar profesionales y graduados de excelencia en el ámbito del pregrado, postgrado y educación continua, capaces de responder a los desafíos multidisciplinarios de la sociedad y aportar al desarrollo del país en el contexto global y mundial, que contribuyan a la renovación y fortalecimiento de la Ciencia e Ingeniería y al desarrollo del país, apoyado en el cultivo crítico del saber, y en la generación sistemática de nuevo conocimiento y su transferencia, contribuyendo así a la movilidad social, competitividad y productividad del país, con una perspectiva ética, responsable, inclusiva, plural e integral”* (Anexo complementario 16). El Doctorado en Ingeniería de Sistemas Avanzados enriquece la Misión de la Facultad en la medida que contribuye a la formación de capital humano avanzado, potencia la productividad científica y posiciona a la Facultad en el medio académico nacional e internacional. También, es coherente con el modelo educativo institucional en cuanto a la implicancia del desarrollo de los programas de doctorado. Dicho modelo destaca que la formación doctoral proporciona “un alto dominio en temas, problemas, teorías y metodologías de investigación en una disciplina o profesión” (Anexo complementario 17). La Figura 1 **Error! No se encuentra el origen de la referencia.** esquematiza la estructura del Programa en su contexto institucional, destacando las unidades con mayor injerencia en la gestión y el aseguramiento interno de la calidad del Programa.

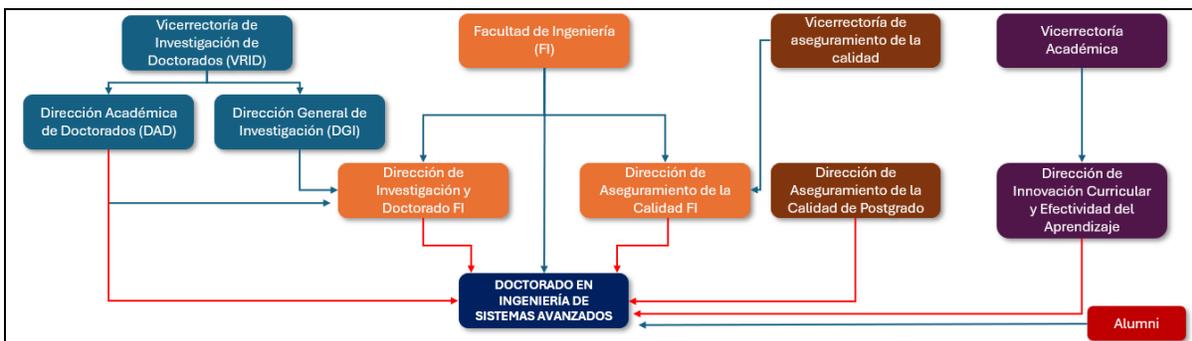


Figura 1: Diagrama de organización del Doctorado en Ingeniería de Sistemas Avanzados y su entorno institucional. Las flejas rojas resaltan las unidades más relevantes en el aseguramiento de la calidad del Programa.

INVESTIGACIÓN

La UNAB cuenta con una Política de Investigación (Anexo complementario 18), que explicita la aspiración institucional a desarrollar en forma progresiva, investigación en las áreas en las cuales enseña, contando con diversos mecanismos de aseguramiento de la calidad que garantizan el mejoramiento continuo en dicha área. La Institución ha enfatizado que la investigación contribuye a fortalecer la inquietud y rigor intelectual, la capacidad de razonamiento y la calidad del saber transmitido en la docencia, así como también proporciona las herramientas necesarias para la generación de innovaciones y soluciones que la sociedad requiere. De esta forma, la UNAB es hoy un proyecto educativo comprometido seriamente con la generación de nuevo conocimiento y de bienes públicos de calidad que constituyen un aporte significativo al país.

Resultados de investigación en la UNAB

La UNAB cuenta con Centros e Institutos de investigación del alto nivel, lo que le ha merecido ser la primera universidad privada no tradicional en Chile acreditada en Investigación. En la actualidad cuenta con 17 Centros e Institutos, alberga 11 Institutos/Núcleos Científicos Milenio, y posee tres Centros de Excelencia en Investigación (FONDAP). Adicionalmente, investigadores de la UNAB forman parte de dos Centros Basales y del directorio de un Centro ANID de Investigación Avanzada en Educación. La investigación desarrollada en la UNAB se encuentra financiada principalmente a través de fondos concursables externos (Tabla 1, Figura 1).

Tabla 1: Recursos obtenidos por adjudicación de proyectos FONDECYT y otros fondos externos, con investigador responsable UNAB periodo 2019-2023.

Año	FONDECYT	Otros fondos externos
	Monto total en pesos chilenos (MM\$)	Monto total en pesos chilenos (MM\$)
2019	3.422	3.184
2020	6.674	17.952*
2021	4.071	3.560
2022	5.927	7.392
2023	6.238	7.830

*En 2020 se adjudicaron 2 Institutos Milenio, por 15 mil millones de pesos.

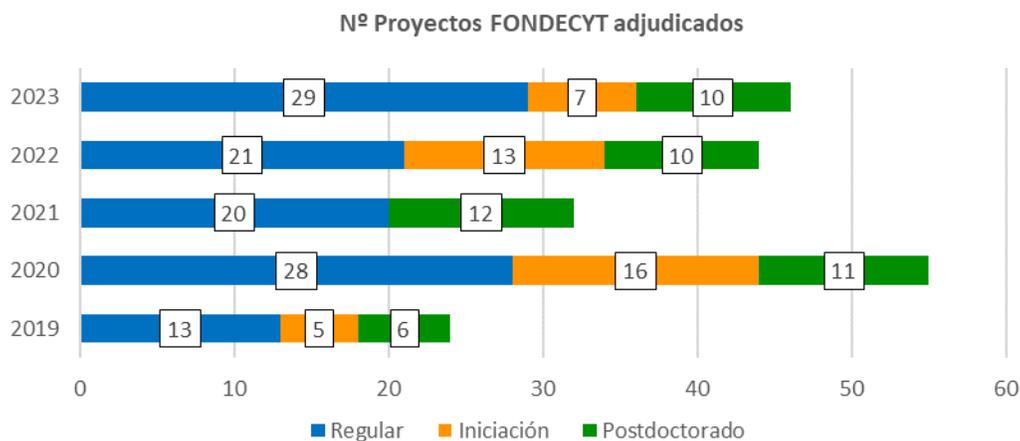


Figura 1: Número de proyectos FONDECYT con investigador responsable UNAB adjudicados por concurso en el periodo 2019-2023. Nótese que 2021 no hubo concurso de Iniciación en Investigación.

En 2023 la UNAB figura entre las cuatro primeras universidades en Chile en publicaciones WoS y SCOPUS, con 929 y 1.374 artículos respectivamente (Figura 3).

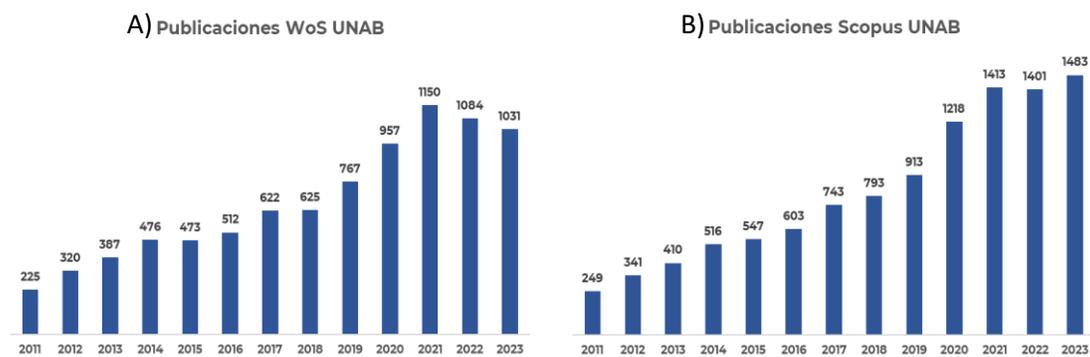


Figura 3: Publicaciones UNAB indexadas en A) Web of Science y B) SCOPUS para el periodo 2011-2023.

Estas cifras se traducen en una notable y sostenida mejora en los rankings basados en productividad científica. El QS World University Rankings 2024 ha ubicado a la UNAB entre las primeras 75 universidades de América Latina, con una clasificación de 4 estrellas (sobre 5). A nivel nacional destacan el 3º lugar obtenido en el prestigioso ranking Nature Index Rising Stars (2023), 3º lugar alcanzado en el Academic Ranking of World Universities (ARWU, 2023), 7º lugar en el QS World Universities Ranking (2024), 4º lugar en el University Ranking by Academic Performance (URAP, 2022-2023), y 7º lugar en el ranking Scimago (2023).

El Doctorado en Ingeniería de Sistemas Avanzados (sitio web: <https://investigacion.unab.cl/doctorados/ingenieria-de-sistemas-avanzados/>), que inicia sus actividades en marzo del 2023, surge como respuesta a los resultados del proceso de consolidación del modelo institucional en su impulso distintivo al desarrollo de formación avanzada a nivel terciario y a las actividades sistemáticas de investigación. El desarrollo del Programa surge como una consecuencia natural de los avances asociados a la masa crítica del

cuerpo académico, que con una visión holística permitiera comprender y generar nuevo conocimiento en torno a las problemáticas en sistemas complejos que requieran el uso de tecnologías y herramientas modernas que permitan especificar, modelar, probar, simular y analizar el sistema en desarrollo; integrado en una metodología coherente y consistente abordando, de esta manera, los desafíos relevantes de la industria y demandas de la sociedad.

PROCESO DE CREACIÓN DEL PROGRAMA

Con el apoyo de la Dirección de Innovación Curricular y Efectividad del Aprendizaje, y contando con el apoyo de una analista curricular de doctorados, el Programa inició en mayo de 2022 un proceso de análisis y diseño curricular que contempla 4 etapas de un Estándar Metodológico y Procedimental del Diseño Curricular. Esto le permite revisar permanentemente la vigencia de los planes de estudio, su actualización, coherencia, pertinencia, para la toma de decisiones sobre los procesos de aprendizaje y enseñanza, en función del aseguramiento de la calidad.

Las etapas consideradas para la creación de este programa son las siguientes:

- Etapa I: Fundamentación del Proyecto
- Etapa II: Diseño para el levantamiento del Perfil de Egreso
- Etapa III: Organización y Estructura Curricular
- Etapa IV: Evaluación y Seguimiento del Currículum

Es importante destacar que el proceso de creación del Programa se realizó de manera colaborativa a través de la conformación de un Comité Curricular integrado por:

- Dr. Giovanni Giachetti (Director de Investigación Facultad de Ingeniería)
- Dra. Orietta Nicolis (Investigadora Facultad de Ingeniería)
- Dra. Pamela Álvarez (Directora Departamento de Ciencias de la Ingeniería)
- Dr. Freddy Flores (Director Centro de Transformación Energética)
- Dr. Andrés Bronfman (Director Académico Centro de Transporte y Logística)
- Dr. Armin Lürer (Investigador Facultad de Ingeniería)
- Nancy Ara (Analista curricular de postgrado de la Vicerrectoría Académica)

Además, el proceso contó con la participación de académicos y expertos disciplinares externos (4 expertos disciplinares de otras instituciones) e internos (Consejo de Facultad, Directora de Innovación Curricular y Vicerrectoría de Aseguramiento de la Calidad).

Además de las reuniones periódicas, se realizó una jornada de taller de innovación con los académicos del Programa, y encuestas que generaron importantes insumos para la validación del perfil de egreso y líneas de investigación.

El proceso de creación del Programa consideró la elaboración de matrices de coherencia para garantizar el cumplimiento del perfil de egreso y la creación de instrumentos de evaluación tanto intermedios como finales.

Finalmente, es importante señalar que estos aspectos responden al proceso de diseño, seguimiento y evaluación curricular descrito en el Sistema de Aseguramiento Interno de la Calidad (SAIC) y cuenta con instructivos y guías metodológicas para la creación de programas diseñadas por la Dirección de Innovación Curricular dependiente de la VRA.

4. Análisis crítico de Dimensiones y Criterios

I. Dimensión Docencia y Resultados del Proceso Formativo (50 páginas)

Criterio 1. Carácter, objetivos y estructura del programa

1.1 CARÁCTER, OBJETIVOS Y PERFIL DEL PROGRAMA

Carácter académico del Programa

En concordancia con la misión declarada por la UNAB, el Programa tiene un carácter académico, privilegiando en sus estudiantes una sólida formación que, desde una visión holística, permita comprender y generar conocimiento sobre las problemáticas en diversos sistemas complejos que requieran de soluciones innovadoras.

Frente a estas problemáticas, el Programa en Ingeniería de Sistemas Avanzados es el cuerpo teórico que genera investigación e innovación tecnológica que aborde los problemas y/o desafíos de relevancia para la sociedad. En este sentido, se espera que este doctorado contribuya en el desarrollo de proyectos de investigación, desarrollo e innovación de base científico-tecnológica. Por lo tanto, resulta pertinente al contexto académico e investigativo en el que actúa la Institución, puesto que, así como lo señala la misión institucional y el perfil de graduación declarado, el Programa procura armonizar el conocimiento y experiencias locales con las demandas e innovaciones globales en relación con las líneas de investigación a las que se adscribe. Asimismo, el sentido de un cultivo crítico del saber, declarado por la misión de la UNAB, se manifiesta en resultados de aprendizaje (RA) concretos a desarrollar por los egresados de este Programa y que se encuentran claramente explicitados en su decreto vigente (D.U. N° 08/2023, Anexo obligatorio 02).

Resultados de Aprendizaje del Programa (RA)

- **RA1.** Generar nuevo conocimiento mediante la formulación y ejecución de proyectos de investigación que abordan problemas de ingeniería en sistemas avanzados de forma sustentable con responsabilidad y ética.
- **RA2.** Desarrollar herramientas y/o soluciones basadas en conocimientos asociados a las áreas de Sistemas de Información e Inteligencia de Datos, Transformación y Control de la Energía Eléctrica y/o Logística y Cadena de Suministros para la ingeniería de sistemas avanzados.
- **RA3.** Demostrar habilidades asociadas a la transferencia de tecnología y conocimiento basados en investigación para abordar desafíos de la industria y/o la sociedad.
- **RA4.** Comunicar efectivamente de manera oral y escrita los resultados derivados de la investigación a la comunidad científica, la industria y la sociedad.

Estas definiciones son coherentes con el modelo educativo institucional en cuanto a la implicancia del desarrollo de programas de doctorado. Dicho modelo destaca que la formación doctoral proporciona “un alto dominio en temas, problemas, teorías y metodologías de investigación en una disciplina o profesión”, y también que estas investigaciones originales contribuyan “a la disciplina o campo profesional de que se trate”. Los aspectos antes mencionados son coherentes con el carácter académico del Programa.

Objetivos del Programa

El Programa, en el decreto que lo rige (D.U. N° 08/2023), definió como principal objetivo:

“entregar una formación doctoral de excelencia, que capacite a sus graduados para desarrollar investigación autónoma, con capacidad de análisis crítico y sólidos conocimientos científicos y tecnológicos asociados al desarrollo de herramientas para la ingeniería de sistemas avanzados que permitan abordar desafíos de la industria y la sociedad mediante investigación de alto nivel en las líneas del programa”. El objetivo declarado, responde coherentemente a la misión institucional, de la Facultad y al carácter académico que define al Programa.

Además, en su decreto vigente el Doctorado definió cuatro objetivos específicos (OE) que se desprenden claramente del objetivo general ya mencionado:

- **OE1.** Formar a los estudiantes en el desarrollo y aplicación de herramientas y/o soluciones basadas en conocimientos asociados a las áreas de "Sistemas de Información e Inteligencia de Datos", "Transformación y Control de la Energía Eléctrica" y/o "Logística y Cadena de Suministro" para la ingeniería de sistemas avanzados.
- **OE2.** Ofrecer espacios que permitan a los estudiantes desarrollar habilidades de análisis y pensamiento crítico para la generación de conocimiento mediante la formulación y ejecución de proyectos de investigación que abordan problemas de ingeniería en sistemas avanzados de forma sustentable, con autonomía, responsabilidad y ética.
- **OE3.** Generar instancias para desarrollar y/o fortalecer habilidades asociadas a la transferencia de tecnología y conocimiento basados en investigación que permitan abordar desafíos de la industria y/o la sociedad.
- **OE4.** Fortalecer habilidades y herramientas que permitan a los estudiantes comunicar efectivamente los resultados derivados de la investigación a la comunidad científica, la industria y la sociedad de manera oral y escrita.

Para alcanzar los objetivos y respondiendo a su carácter académico, se procura que los estudiantes se sientan inmersos en una vivencia científica auténtica provista por la atmósfera académica de la UNAB, proporcionando la formación adecuada para que el alumno pueda alcanzar independencia intelectual respecto de su ámbito de estudio, permitiéndole contribuir al crecimiento de la disciplina a nivel de doctorado y al desarrollo del país.

Perfil de egreso del Programa

El perfil de egreso se encuentra explícitamente descrito en el decreto vigente (art. 5°): *“El graduado(a) del programa de Doctorado en Ingeniería de Sistemas Avanzados de la Universidad Andrés Bello cuenta con sólidos conocimientos científicos y tecnológicos en las líneas de "Sistemas de Información e Inteligencia de Datos", "Transformación y Control de la Energía Eléctrica", y/o "Logística y Cadena de Suministros". Posee habilidades analíticas, de pensamiento crítico y comunicacionales para investigar de forma autónoma y transferir los resultados asociados a la ingeniería de sistemas avanzados que permitan abordar desafíos de la industria y sociedad, contribuyendo a la producción científica con responsabilidad y ética.”*

Al finalizar su proceso formativo, los graduados del Programa son capaces de demostrar los resultados de aprendizaje (RA) esperados que se desprenden del perfil de egreso. Lo anterior, evidencia que el objetivo general y los cuatro objetivos específicos, guardan plena coherencia con los tres resultados de aprendizaje declarados explícitamente en el perfil de egreso declarado. Ahí

se ubican e insertan lógicamente, en esta estructura, las tres líneas de investigación declaradas. Por lo tanto, el Programa define la interrelación entre los objetivos, resultados de aprendizaje del perfil de egreso y las líneas de investigación que declara, evidenciando coherencia interna. Las definiciones del perfil de egreso y objetivos son completamente congruentes con el carácter académico de este programa de estudios avanzados, conducente al máximo grado académico que ofrece la Institución.

El carácter, objetivos y el perfil de egreso se transmiten a la comunidad estudiantil a través de distintos canales, entre los cuales destacan la página web del Programa (<https://investigacion.unab.cl/doctorados/ingenieria-de-sistemas-avanzados/>), la difusión directa por parte del cuerpo académico en los cursos y otras instancias, y las reuniones que los estudiantes tienen con la Dirección o el Comité Académico del Programa, especialmente en el proceso de selección. Dichos mecanismos se consideran suficientes y adecuados para la difusión del perfil asociado a este Doctorado.

La UNAB cuenta con mecanismos y procedimientos definidos para la revisión del perfil de egreso que consideran, entre otros aspectos, revisiones externas e internas. Para brindar un mejor contexto a este aspecto hay que mencionar que el Modelo Educativo de la UNAB contiene los lineamientos académicos que rigen el quehacer docente y de formación de estudiantes a nivel de pregrado y postgrado. Así, para lograr los objetivos educativos, el modelo establece que la tarea primordial del diseño curricular y su implementación es centrar el aprendizaje en el estudiante por medio de una docencia que los involucre activamente en la construcción de conocimiento. El Modelo Educativo, como lineamiento central que da operatividad a los objetivos de docencia de la Universidad, define una serie de características que la enseñanza, las carreras y programas deben incluir a la hora de diseñar e implementar los respectivos currículums. Para asegurar la interrelación entre los objetivos educativos de docencia, el Modelo Educativo, las experiencias formativas y la Misión Institucional, la Universidad dispone de diferentes instancias colegiadas que lo resguardan (Junta Directiva, Comité de Rectoría, Consejo Superior, Consejo Académico, Consejo de Facultad, Consejo de Escuela y Consejo de Carrera/Programa), así como de normativas y reglamentaciones cuyo fin es velar porque los objetivos educacionales se cumplan (ver figura 1). Asimismo, los equipos académicos de las carreras y programas tienen claramente diferenciadas sus funciones con la finalidad de implementar experiencias educativas pertinentes. A nivel de concreción de este nivel de congruencia, dentro de las etapas del diseño curricular se cuenta con instrumentos que permiten velar que en los programas de asignatura exista coherencia entre las metas propuestas, los indicadores de evaluación de las metas, las estrategias didácticas y evaluativas. Cada carrera o programa, en coherencia con la misión institucional, los objetivos y propósitos de docencia, define un perfil de egreso que contiene los resultados de aprendizaje, los que se forman y evalúan sistemática y progresivamente a lo largo itinerario de formación. A nivel de postgrado, la evaluación del logro del aprendizaje se realiza en las asignaturas finales o en la actividad de investigación que da origen al grado académico al que el estudiante opta. En el caso de los doctorados, se suma el examen de candidatura como hito intermedio de medición del logro de los aprendizajes definidos en cada programa.

1.2 NIVEL DE SATISFACCIÓN CON CARÁCTER, OBJETIVOS Y PERFIL DEL PROGRAMA

Los estudiantes y cuerpo académico muestran un alto nivel de satisfacción con respecto al carácter, objetivos y perfil del Programa, lo cual se ve reflejado en las encuestas aplicadas para este proceso autoevaluativo (Anexo Obligatorio 14). Los estudiantes exhiben en promedio 91,5% de respuestas favorables y académicos 100% para este criterio. A continuación, se presenta en la Tabla 2 un muy breve resumen y análisis de los resultados obtenidos. Se puede desprender de la tabla que los resultados dan cuenta de un adecuado proceso de socialización tanto de los lineamientos institucionales como del perfil de egreso y objetivos declarados. Es importante destacar que ambos grupos consultados, estudiantes y profesores, destacan la coherencia interna, aspecto que es consecuencia de un proceso de creación del programa bien realizado y que el apoyo técnico de expertos curriculares de la VRA fue fundamental y se evidencia en el levantamiento de una matriz de tributación que sustenta dicha coherencia.

Tabla 2: Resultados de encuesta respecto al carácter, objetivos y perfil de egreso del programa.

Pregunta	Respuestas favorables (%)
Estudiantes	
El nombre del Programa refleja adecuadamente la formación entregada en éste	83%
Conozco la misión y los valores institucionales	83%
El perfil de egreso responde a las necesidades y demandas profesionales de la disciplina	100%
Los objetivos del Programa se encuentran claramente formulados y responden al perfil de egreso	100%
Existe congruencia entre objetivos, perfil de egreso y plan de estudio	100%
Estoy informado del conjunto de conocimientos, habilidades y aptitudes (perfil de egreso)	83%
Académicos	
Existe consistencia entre carácter del Programa, objetivos declarados y misión institucional.	100%
El Programa aporta al quehacer investigativo y (o) especialización en esta área disciplinar.	100%
El Programa tiene claramente definido su carácter académico.	100%
El nombre del Programa es pertinente y consistente con los objetivos definidos.	100%
Los objetivos de este Programa son coherentes con el grado que otorga.	100%
El perfil de graduación está claramente definido.	100%

1.3 PLAN DE ESTUDIOS

Líneas de Investigación

La perspectiva crítica y la vocación de estudiar temas relevantes para la industria y sociedad se materializan mediante la focalización en torno a líneas de investigación. El Programa es consciente que para que su propuesta sea realista y responsable se requiere, además de las necesarias exigencias de rigor intelectual y calidad académica, de una fundamentación no sólo conceptual. Por lo tanto, las actividades al interior del Programa constituyen una oferta real que responde a líneas de investigación declaradas y sustentada en prácticas de investigación establecidas en las que se puedan insertar los estudiantes. Por lo tanto, y consecuentemente con los objetivos y perfil de egreso, el decreto vigente del Programa (D.U. N° 08/2023), declara las siguientes tres líneas de investigación:

- **SISTEMAS DE INFORMACIÓN E INTELIGENCIA DE DATOS:** Los sistemas de información están en constante evolución debido a su adopción masiva en la industria y sociedad, junto a los avances en áreas como sensores, inteligencia artificial, big-data, comunicaciones, computación y redes sociales. Esto ha aumentado rápidamente la complejidad de los sistemas presentando

diversos desafíos como el manejo de grandes volúmenes de datos, algoritmos inteligentes avanzados, interoperabilidad, eficiencia y calidad, entre otros. Esta línea tiene por objetivo la investigación y desarrollo de métodos, técnicas, modelos y/o algoritmos para la creación de nuevos y/o mejorados sistemas de información que permitan una gestión inteligente de los datos requeridos en distintos dominios de aplicación. De esta manera, generar y transferir conocimiento para resolver desafíos tecnológicos en dominios de aplicación priorizados por la Facultad tales como energía, logística, salud, bienestar, entre otros.

- **TRANSFORMACIÓN Y CONTROL DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA:** Los sistemas de conversión de energía eléctrica desempeñan un rol fundamental en los procesos que utilizan y/o generan energía, permitiendo una transformación, uso eficiente y controlado de este recurso. Por lo anterior, esta línea de investigación busca responder a los nuevos desafíos energéticos a través de la generación de nuevos conocimientos de sistemas de conversión y gestión de la energía eléctrica, proponiendo nuevos métodos de control y arquitecturas eléctricas que permitan una correcta transición energética hacia el uso de energías limpias. En este contexto, esta línea investiga el diseño y control de convertidores de potencia, fuentes de energías renovables, sistemas de almacenamiento energéticos, electromovilidad y sistemas eléctricos de potencia, entre otros temas afines a la transformación y control de la energía.
- **LOGÍSTICA Y CADENA DE SUMINISTROS:** La logística y gestión de la cadena de suministros desempeñan un rol fundamental en el buen funcionamiento de los distintos sistemas productivos y de servicios. Esta línea de investigación entrega los conocimientos y herramientas metodológicas para afrontar nuevos desafíos tecnológicos, de sostenibilidad e integración digital presentes en la ingeniería de sistemas avanzados. El foco de esta línea está en la gestión integral de las cadenas de suministro y la toma de decisiones basada en investigación fundamental y aplicada. Se desarrollan, implementan y usan técnicas, métodos y herramientas de optimización, simulación, econometría, modelos estocásticos, análisis y ciencia de datos, entre otras. Así, se abordan problemas derivados del transporte, la logística, los sistemas productivos, el análisis de riesgo y los distintos componentes que definen la cadena de suministro.

El enfoque del Programa, como base de la racionalización y comprensión de los problemas y soluciones que se enmarcan en las líneas conductoras definidas, es lo que distingue este Doctorado de otros programas similares. Es precisamente ese, el valor diferenciador que pretende aportar la UNAB en la formación de capital humano avanzado en dicha área. Las tres líneas de investigación exigen una mirada específica que permite abordar temáticas desde los saberes disciplinarios. Por ello existen asignaturas que tributan específicamente a estas líneas, como otras que lo hacen transversalmente, tal como se puede apreciar en la Tabla 3.

Tabla 3: Asignaturas obligatorias y electivas del Programa por líneas de investigación

Línea de investigación	Asignaturas que tributan específicamente a una línea de investigación	Asignaturas que tributan transversalmente a las líneas de investigación.
Sistemas de Información e	Sistemas de Información e Inteligencia de Datos (Obligatoria)	Seminario de Investigación (Obligatoria) Proyecto de Tesis I (Obligatoria)

Inteligencia de Datos	Electivo I, II, III y IV (Electiva): Tópicos avanzados en metaheurísticas Aprendizaje de máquinas Ciencias de datos para la toma de decisiones Arquitecturas empresariales para industrias 4.0 Arquitectura de Software Taller de despliegue de sistemas inteligentes	Proyecto de Tesis II (Obligatoria) Proyecto de Tesis III (Obligatoria) Investigación Doctoral I (Obligatoria) Investigación Doctoral II (Obligatoria) Investigación Doctoral III (Obligatoria) Investigación Doctoral IV (Obligatoria)
Transformación y Control de la Energía Eléctrica	Transformación y Control de la Energía Eléctrica (Obligatoria) Electivo I, II, III y IV (Electiva): Sistemas avanzados de conversión de potencia Seminario de procesamiento digital de señales Seminario de microrredes y redes inteligentes Seminario de fuentes de energías renovables Aplicaciones y control avanzado de convertidores estáticos	
Logística y Cadena de Suministros	Logística y Cadena de Suministros: Métodos Cuantitativos (Obligatoria) Electivo I, II, III y IV (Electiva): Gestión del riesgo de desastres de origen natural y tecnológico Optimización de gran tamaño y métodos de descomposición Optimización bajo incertidumbre Simulación de sistemas inteligentes Sistemas de transporte y distribución de carga: teoría y aplicaciones Modelos de localización y diseño de redes Logística urbana y sustentabilidad Análisis estadístico espacial	

Itinerario formativo

Según lo establecido en el decreto vigente, el plan de estudios (Figura 4) está organizado en:

- Cursos obligatorios (11 actividades curriculares en total): 3 asociadas a cada línea de investigación, 1 Seminario de Investigación, 3 Proyectos de tesis (I a III), Examen de candidatura, Investigación Doctoral (I a IV), defensa privada y defensa pública de tesis.
- Cursos electivos (4 asignaturas). El listado de asignaturas de carácter electivo se encuentra oficializado en resolución N° 764/2024 de la VRID (Anexo Complementario 19) y están asociados a cada línea de investigación.

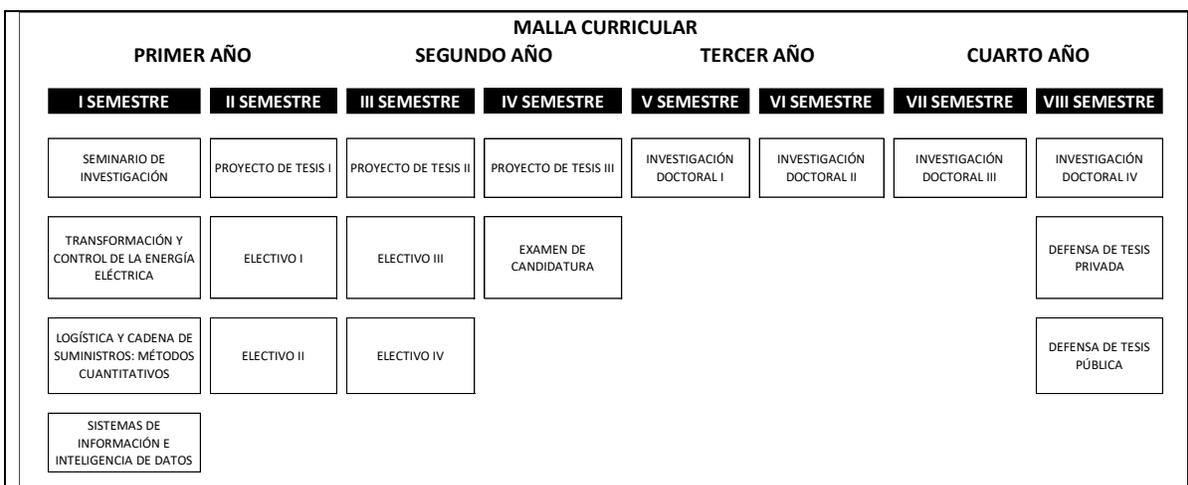


Figura 4: Malla Curricular del Programa de Doctorado en Ingeniería de Sistemas Avanzados.

El plan de estudios tiene una duración de ocho semestres académicos, con un total de 1.260 horas pedagógicas directas (equivalentes a 945 horas cronológicas directas) y 8.136 horas pedagógicas de trabajo autónomo (equivalentes a 6.156 horas cronológicas), lo cual es equivalente a 240 SCT.

Tabla 4: Horas cronológicas de docencia directa, trabajo autónomo y su equivalente en SCT, por asignatura del Programa de Doctorado en Ingeniería de Sistemas Avanzados.

Asignatura	Horas directas	Horas trabajo autónomo	Créditos SCT
Seminario de Investigación	54	126	6
Transformación y Control de la Energía Eléctrica	54	180	8
Logística y Cadena de Suministros: Métodos Cuantitativos	54	180	8
Sistemas de Información e Inteligencia de Datos	54	180	8
Proyecto de Tesis I	54	360	14
Electivo I	54	180	8
Electivo II	54	180	8
Proyecto de Tesis II	54	360	14
Electivo III	54	180	8
Electivo IV	54	180	8
Proyecto de Tesis III	81	810	30
Examen de Candidatura	0	0	0
Investigación Doctoral I	81	810	30
Investigación Doctoral II	81	810	30
Investigación Doctoral III	81	810	30
Investigación Doctoral IV	81	810	30
Defensa Privada de Tesis	0	0	0
Defensa Pública de Tesis	0	0	0
TOTAL	945	6.156	240

Después de aprobadas las actividades obligatorias y electivas de pre-candidatura, el estudiante rinde un Examen de Candidatura que consiste en la evaluación y la defensa del proyecto de tesis que el estudiante propone realizar. La modalidad del Examen de Candidatura y su evaluación se encuentran definidas en las disposiciones reglamentarias internas del Programa (Anexo Obligatorio 03). Una vez aprobada esta instancia, el estudiante podrá desarrollar su tesis doctoral a través de una investigación original relacionada con las áreas del saber que contempla el

Programa.

Posteriormente, al finalizar su investigación doctoral, se realiza la Defensa Privada de Tesis, la cual consiste en la presentación y defensa de la tesis de grado, y finalmente se realiza una Defensa Pública de Tesis en una ceremonia solemne, donde se define la aprobación final del trabajo por la Comisión de Evaluación de Tesis.

Relación resultados de aprendizaje/ asignaturas

El diseño del plan de estudios contempla la elaboración de resultados de aprendizajes escalados en tres niveles, los que, por una parte, darán coherencia y sustento a la organización curricular y propuesta del plan de estudios, y por otra, permitirán hacer seguimiento al logro del perfil de egreso, puntualmente en dos instancias: proyecto de tesis y tesis doctoral. Una vez definidos los tres niveles de escalamiento de los resultados de aprendizaje, se elaboran los aprendizajes esperados de cada nivel y que, en su conjunto, permitirán alcanzar el logro de los resultados de aprendizaje propuestos en el perfil de egreso (Tabla 5).

Tabla 5: Niveles de escalamiento de los resultados de aprendizaje del perfil de egreso del Doctorado en Ingeniería de Sistemas Avanzados

Resultados de aprendizaje	Nivel I	Nivel II	Nivel III
Generar nuevo conocimiento mediante la formulación y ejecución de proyectos de investigación que abordan problemas de ingeniería en sistemas avanzados de forma sustentable con responsabilidad y ética.	Establecer un problema de ingeniería en sistemas avanzados a partir del análisis crítico del estado del arte asociado a las líneas de investigación.	Formular un proyecto de investigación que aborde un problema de ingeniería en sistemas avanzados considerando aspectos ambientales, sociales y/o económicos.	Generar nuevo conocimiento mediante la formulación y ejecución de proyectos de investigación que abordan problemas de ingeniería en sistemas avanzados de forma sustentable con responsabilidad y ética.
Desarrollar herramientas y/o soluciones basadas en conocimientos asociados a las áreas de Sistemas de Información e Inteligencia de Datos, Transformación y Control de la Energía Eléctrica y/o Logística y Cadena de Suministros para la ingeniería de sistemas avanzados.	Aplicar herramientas existentes asociadas a las áreas de Sistemas de Información e Inteligencia de los Datos, Transformación y Control de la Energía y/o Logística y Cadena Suministros que permitan abordar problemas de ingeniería en sistemas avanzados.	Diseñar nuevas y/o mejoradas herramientas y/o soluciones necesarias para abordar un problema de ingeniería en sistemas avanzados en algunas de las líneas de investigación del programa.	Desarrollar herramientas y/o soluciones basadas en conocimientos asociados a las áreas de Sistemas de Información e Inteligencia de Datos, Transformación y Control de la Energía Eléctrica y/o Logística y Cadena de Suministros para la ingeniería de sistemas avanzados.
Demostrar habilidades asociadas a la transferencia de tecnología y conocimiento basados en investigación para abordar desafíos de la industria y/o la sociedad.	Demostrar el uso o aplicación de una herramienta o solución existente asociada a la ingeniería de sistemas avanzados a través de presentaciones y/o casos prácticos.	Desarrollar un prototipo o modelo que demuestre el uso o aplicación de una herramienta y/o solución que aborde un problema o desafío de la industria y/o sociedad.	Demostrar habilidades asociadas a la transferencia de tecnología y conocimiento basados en investigación para abordar desafíos de la industria y/o la sociedad.

Comunicar efectivamente de manera oral y escrita los resultados derivados de la investigación a la comunidad científica, la industria y la sociedad.	Elaborar un escrito a partir del análisis del contexto, la literatura y los resultados de investigación en algunas de las líneas del programa basado en estructura científica de un proyecto o artículo.	Argumentar de forma oral y escrita a la comunidad científica, industria y/o sociedad, las implicancias y relevancia de las herramientas y/o soluciones propuestas, como parte del trabajo de investigación, para abordar un problema o desafío concreto.	Comunicar efectivamente de manera oral y escrita los resultados derivados de la investigación a la comunidad científica, la industria y la sociedad.
--	--	--	--

El itinerario formativo corresponde a la secuencia que debe seguir el estudiante para alcanzar su proceso formativo, considerando las asignaturas, hitos evaluativos, actividades académicas, secuencia y carga académica. Para consolidar este producto, se define en primera instancia la estructura o malla curricular del Programa con sus asignaturas por semestres. La construcción de este hito considera como base los resultados de aprendizaje definidos en el perfil de egreso, realizando agrupaciones lógicas de contenidos/temáticas pertinentes a la disciplina, para así definir las asignaturas que compondrán la malla curricular. Una vez definidos estos elementos, se elabora la malla del Programa, distribuidas atendiendo a la progresión de aprendizajes. Con la construcción de la malla curricular, se elabora la matriz de tributación, que corresponde al cruce de los resultados de aprendizaje con las asignaturas, evidenciando cómo contribuye cada asignatura al logro del perfil de egreso (Tabla 6).

Tabla 6: Diseño curricular del plan de estudios del Doctorado en Ingeniería de Sistemas Avanzados. Contribución de las asignaturas a los cuatro resultados de aprendizaje (RA).

ASIGNATURAS	RA1			RA2			RA3			RA4		
	NIVEL I	NIVEL II	NIVEL III	NIVEL I	NIVEL II	NIVEL III	NIVEL I	NIVEL II	NIVEL III	NIVEL I	NIVEL II	NIVEL III
Seminario de Investigación	X	X					X			X		
Transformación y Control de la Energía Eléctrica		X		X			X			X		
Logística y Cadena de Suministros: Métodos Cuantitativos		X		X			X			X		
Sistemas de Información e Inteligencia de Datos		X		X			X			X		
Proyecto de Tesis I	X	X					X			X		
Electivo I				X			X	X				
Electivo II				X			X	X				
Proyecto de Tesis II	X	X			X		X			X		
Electivo III				X			X	X				
Electivo IV				X			X	X				
Proyecto de Tesis III	X	X			X			X		X	X	
Examen de Candidatura	X	X						X		X	X	
Investigación Doctoral I			X		X							X
Investigación Doctoral II			X		X	X						X
Investigación Doctoral III			X		X	X		X				X

Investigación Doctoral IV			X			X		X	X			X
Defensa Privada de Tesis			X			X			X			X
Defensa Pública de Tesis			X			X			X			X
Total	5	8	6	7	5	5	10	8	3	8	2	6
TOTAL	19		17			21			16			

A partir de esta matriz de tributación es posible dar cuenta, por una parte, que todos los resultados de aprendizaje del perfil de egreso son abordados en el plan de estudio, y por otra, que existe equilibrio en la forma en que éstos son abordados progresivamente a través de las distintas asignaturas definidas, intencionados desde la profundidad y complejidad de los conocimientos y habilidades, y de la autonomía que debe demostrar el estudiante a lo largo del Itinerario formativo.

Actividades Curriculares: Descriptores.

La oferta programática de cursos obligatorios y electivos con la que cuenta el Doctorado ha sido diseñada para brindar contenidos y actividades que tributan al logro tanto del perfil de egreso como a los resultados de aprendizaje asociados. Además, es coherente con el concepto y objetivos del Programa, tal como se puede verificar en la información descrita en el Anexo Obligatorio 09. La descripción de las actividades curriculares se muestra en la Tabla 7, donde destaca el alto número (19) de asignaturas electivas que son parte de la oferta académica.

Tabla 7: Descriptores de asignaturas del Doctorado en Ingeniería de Sistemas Avanzados.

Asignatura o Actividad	Descripción
OBLIGATORIOS	
ASE101_SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN	Esta asignatura entrega al estudiante herramientas metodológicas de investigación que le permitirán identificar problemas relevantes y complejos de ingeniería en sistemas avanzados considerando aspectos ambientales, sociales y/o económicos. De esta forma, el estudiante podrá argumentar sobre la relevancia de investigar el problema, en base a una revisión de la literatura actualizada en el área y conforme a las dimensiones de responsabilidad social, económica y ambiental. Podrá definir preguntas de investigación, plantear hipótesis a evaluar, generar objetivos generales y específicos alineados y coherentes, fortaleciendo habilidades para formular propuestas de investigación que aborden un problema de ingeniería en sistemas avanzados. Esta asignatura permite a los estudiantes tomar contacto con problemáticas asociadas con las líneas de investigación del programa pudiendo participar activamente de la atmósfera académica en que la cual se desenvuelve la investigación de diversos proyectos en las líneas de investigación del programa. Esta asignatura tributa al primer y segundo nivel de escalamiento del Primer Resultado de Aprendizaje del Perfil de Egreso y al primer nivel de escalamiento del tercer y cuarto Resultado de Aprendizaje del Perfil de egreso.
ASE102_TRANSFORMACIÓN Y CONTROL DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA	Esta asignatura aborda las necesidades y desafíos que plantean los sistemas que generan o utilizan energía eléctrica, tales como, desarrollo sostenible en los ámbitos de optimización de recursos, minimización de costos y disminución de sus impactos en el medio ambiente. Los y las estudiantes aprenderán sobre las distintas tecnologías utilizadas para la gestión y conversión de la energía eléctrica, así como las diferentes técnicas de control, las cuales son esenciales para asegurar una transformación energética óptima, eficiente y sostenible en aplicaciones tales como energías renovables, electromovilidad y redes inteligentes. Esta asignatura tributa al segundo nivel de escalamiento del primer Resultado de Aprendizaje del Perfil de Egreso y al primer nivel de escalamiento del segundo, tercer y cuarto Resultado de Aprendizaje del Perfil de egreso.
ASE103_LOGÍSTICA Y CADENA DE SUMINISTROS: MÉTODOS CUANTITATIVOS	Esta asignatura busca proveer de las bases conceptuales y metodológicas para el modelamiento de sistemas logísticos y cadenas de suministro en general, como herramientas para la toma de decisiones, centrándose en la Investigación de Operaciones. Se espera que las y los estudiantes comprendan el rol del modelamiento de las cadenas de suministro, los fundamentos metodológicos para los procedimientos de resolución de dichos modelos, y algunos de los

	<p>enfoques algorítmicos exactos comúnmente usados.</p> <p>Esta asignatura tributa al segundo nivel de escalamiento del primer Resultado de Aprendizaje del Perfil de Egreso y al primer nivel de escalamiento del segundo, tercer y cuarto Resultado de Aprendizaje del Perfil de egreso.</p>
ASE104_ SISTEMAS DE INFORMACIÓN E INTELIGENCIA DE DATOS	<p>La asignatura tiene por objetivo introducir conceptos claves relacionados al análisis estadístico de los datos, además del diseño y la programación de algoritmos y el proceso de transferencia de resultados. Para esto, se estudian modelos estadísticos y computacionales, conceptos de complejidad computacional y aspectos de matemática discreta. Además, se estudian algoritmos clásicos de búsqueda, ordenamiento, y técnicas de diseño como programación dinámica y métodos de programación con restricciones. Por último, se abordará como transferir los resultados de la investigación en entornos complejos que consideren la calidad y seguridad de los resultados, garantizando la correcta operación de los sistemas avanzados de ingeniería, minimizando costos y riesgos económicos, ambientales y/o sociales.</p> <p>Esta asignatura tributa al segundo nivel de escalamiento del primer Resultado de Aprendizaje del Perfil de Egreso y al primer nivel de escalamiento del segundo, tercer y cuarto Resultado de Aprendizaje del Perfil de egreso.</p>
ASE201_ PROYECTO DE TESIS I	<p>El proceso de aprendizaje de esta asignatura será conducido por la identificación y definición inicial de un desafío de la industria y sociedad que oriente las distintas actividades de investigación asociadas al trabajo de tesis. Se entregan herramientas que permitan al estudiante efectuar una correcta revisión del estado del arte y posterior formulación de la pregunta de investigación que dirija u oriente el desarrollo de su tesis doctoral e identificar los recursos que servirán como fuentes principales de la investigación.</p> <p>El/la estudiante deberá establecer objetivo general y objetivos específicos, hipótesis, alcance, métricas y/o mecanismo de validación en la propuesta de su proyecto de investigación en una o más líneas propuestas por el programa.</p> <p>Esta asignatura tributa al primer y segundo nivel de escalamiento del primer Resultado de Aprendizaje del Perfil de Egreso y al primer nivel de escalamiento del tercer y cuarto Resultado de Aprendizaje del Perfil de egreso.</p>
ASE301_ PROYECTO DE TESIS II	<p>El proceso de aprendizaje de esta asignatura será conducido por la evaluación del correcto planteamiento de la pregunta de investigación. El estudiante deberá realizar una revisión exhaustiva del estado del arte, pudiendo ajustar los objetivos, hipótesis, alcance, métrica y/o mecanismos de validación basados en su avance.</p> <p>Esta asignatura tributa al primer y segundo nivel de escalamiento del primer Resultado de Aprendizaje del Perfil de Egreso, al segundo nivel de escalamiento del segundo y tercer Resultado de Aprendizaje del Perfil de egreso y al primer nivel del cuarto Resultado de aprendizaje del Perfil de Egreso.</p>
ASE401_ PROYECTO DE TESIS III	<p>En esta asignatura, el estudiante deberá elaborar la propuesta de proyecto de investigación, en la forma de un escrito, que aborde el problema o desafío definido. Deberá fundamentar el problema a abordar, la metodología a utilizar y los resultados esperados de la tesis doctoral desde la dimensión científica y su potencial impacto hacia la industria y/o sociedad, bajo la supervisión del Directo(a) de Tesis.</p> <p>Esta asignatura tributa al primer y segundo nivel de escalamiento del primer Resultado de Aprendizaje del Perfil de Egreso, al segundo nivel de escalamiento del segundo y tercer Resultado de Aprendizaje del Perfil de egreso y al primer y segundo nivel del cuarto Resultado de aprendizaje del Perfil de Egreso.</p>
ASE402_ EXAMEN DE CANDIDATURA	<p>El Examen de Candidatura contempla la defensa privada y formal del Proyecto de Tesis de Doctorado ante la Comisión de Examen de Candidatura, de los cuales al menos un académico provendrá de otra institución de educación superior u organismo equivalente, nacional o extranjero, y en la cual el(la) Director(a) del Programa, u otro profesor del Claustro que él designe, actuarán como ministro de fe.</p> <p>La Comisión de Examen de Candidatura, se encargará de evaluar si el estudiante posee los conocimientos, herramientas y habilidades necesarios para desarrollar su tesis de investigación exitosamente, considerando los aspectos teóricos involucrados en el proyecto, su relación con los conocimientos adquiridos en las actividades previas a la candidatura y la relevancia de la investigación respecto a los desafíos que aborda.</p> <p>La Comisión consignará la aprobación o reprobación del Examen de Candidatura en el acta correspondiente. La aprobación del examen otorga la categoría de "Candidato a Doctor". En esta instancia, la Comisión de Examen de Candidatura pasa a llamarse Comisión de Evaluación de Tesis.</p>
ASE501_ INVESTIGACIÓN DOCTORAL I	<p>Las asignaturas de Investigación Doctoral I-IV comprenden el trabajo de investigación realizado por los estudiantes para desarrollar la Tesis de Grado, en al menos una de las líneas de investigación definidas por el Programa. Se comienza formalmente con Investigación Doctoral I, luego de haber aprobado el Examen de Candidatura.</p> <p>Durante la progresión de estas asignaturas, el estudiante cumplirá hitos que permitan dar cuenta de los avances realizados. Al finalizar este conjunto de asignaturas, será capaz de generar nuevo conocimiento para la resolución de un problema propuesto de ingeniería en sistemas avanzados de forma sustentable con responsabilidad y ética, a través del desarrollo y diseño de herramientas y/o soluciones que permitan abordar el desafío propuesto, demostrando, además,</p>

	<p>habilidades asociadas a la transferencia de tecnología y conocimientos, comunicando los resultados derivados de su investigación. Estos aprendizajes quedan reflejados en el escrito de la tesis doctoral, la defensa de tesis, la participación en eventos o actividades científicas y en la elaboración de un artículo científico con los resultados de la tesis doctoral cumpliendo los estándares de la disciplina.</p> <p>El trabajo de investigación desarrollado durante estos cursos es guiado por un(a) Director(a) de tesis, que corresponde a un(a) profesor(a) perteneciente al claustro del Programa. El alumno deberá presentar los avances de la tesis al menos una vez al año, ante el Comité de tesis, que remitirá un informe al Director(a) del Programa.</p> <p>Esta asignatura tributa al tercer nivel de escalamiento del primer Resultado de Aprendizaje del Perfil de Egreso, al segundo nivel de escalamiento del segundo Resultado de Aprendizaje del Perfil de Egreso y al tercer nivel del cuarto Resultado de aprendizaje del Perfil de Egreso.</p>
<p>ASE601_ INVESTIGACIÓN DOCTORAL II</p>	<p>Las asignaturas de Investigación Doctoral I-IV comprenden el trabajo de investigación realizado por los estudiantes para desarrollar la Tesis de Grado, en al menos una de las líneas de investigación definidas por el Programa. Se comienza formalmente con Investigación Doctoral I, luego de haber aprobado el Examen de Candidatura.</p> <p>Durante la progresión de estas asignaturas, el estudiante cumplirá hitos que permitan dar cuenta de los avances realizados. Al finalizar este conjunto de asignaturas, será capaz de generar nuevo conocimiento para la resolución de un problema propuesto de ingeniería en sistemas avanzados de forma sustentable con responsabilidad y ética, a través del desarrollo y diseño de herramientas y/o soluciones que permitan abordar el desafío propuesto, demostrando, además, habilidades asociadas a la transferencia de tecnología y conocimientos, comunicando los resultados derivados de su investigación. Estos aprendizajes quedan reflejados en el escrito de la tesis doctoral, la defensa de tesis, la participación en eventos o actividades científicas y en la elaboración de un artículo científico con los resultados de la tesis doctoral cumpliendo los estándares de la disciplina.</p> <p>El trabajo de investigación desarrollado durante estos cursos es guiado por un(a) Director(a) de tesis, que corresponde a un(a) profesor(a) perteneciente al claustro del Programa. El alumno deberá presentar los avances de la tesis al menos una vez al año, ante el Comité de tesis, que remitirá un informe al Director(a) del Programa.</p> <p>Esta asignatura tributa al tercer nivel de escalamiento del primer Resultado de Aprendizaje del Perfil de Egreso, al segundo nivel de escalamiento del segundo Resultado de Aprendizaje del Perfil de Egreso y al tercer nivel del cuarto Resultado de aprendizaje del Perfil de Egreso.</p>
<p>ASE701_ INVESTIGACIÓN DOCTORAL III</p>	<p>Las asignaturas de Investigación Doctoral I-IV comprenden el trabajo de investigación realizado por los estudiantes para desarrollar la Tesis de Grado, en al menos una de las líneas de investigación definidas por el Programa. Se comienza formalmente con Investigación Doctoral I, luego de haber aprobado el Examen de Candidatura.</p> <p>Durante la progresión de estas asignaturas, el estudiante cumplirá hitos que permitan dar cuenta de los avances realizados. Al finalizar este conjunto de asignaturas, será capaz de generar nuevo conocimiento para la resolución de un problema propuesto de ingeniería en sistemas avanzados de forma sustentable con responsabilidad y ética, a través del desarrollo y diseño de herramientas y/o soluciones que permitan abordar el desafío propuesto, demostrando, además, habilidades asociadas a la transferencia de tecnología y conocimientos, comunicando los resultados derivados de su investigación. Estos aprendizajes quedan reflejados en el escrito de la tesis doctoral, la defensa de tesis, la participación en eventos o actividades científicas y en la elaboración de un artículo científico con los resultados de la tesis doctoral cumpliendo los estándares de la disciplina.</p> <p>El trabajo de investigación desarrollado durante estos cursos es guiado por un(a) Director(a) de tesis, que corresponde a un(a) profesor(a) perteneciente al claustro del Programa. El alumno deberá presentar los avances de la tesis al menos una vez al año, ante el Comité de tesis, que remitirá un informe al Director(a) del Programa.</p> <p>Esta asignatura tributa al tercer nivel de escalamiento del primer Resultado de Aprendizaje del Perfil de Egreso, al segundo nivel de escalamiento del segundo Resultado de Aprendizaje del Perfil de Egreso y al tercer nivel del cuarto Resultado de aprendizaje del Perfil de Egreso.</p>
<p>ASE801_ INVESTIGACIÓN DOCTORAL IV</p>	<p>Las asignaturas de Investigación Doctoral I-IV comprenden el trabajo de investigación realizado por los estudiantes para desarrollar la Tesis de Grado, en al menos una de las líneas de investigación definidas por el Programa. Se comienza formalmente con Investigación Doctoral I, luego de haber aprobado el Examen de Candidatura.</p> <p>Durante la progresión de estas asignaturas, el estudiante cumplirá hitos que permitan dar cuenta de los avances realizados. Al finalizar este conjunto de asignaturas, será capaz de generar nuevo conocimiento para la resolución de un problema propuesto de ingeniería en sistemas avanzados de forma sustentable con responsabilidad y ética, a través del desarrollo y diseño de herramientas y/o soluciones que permitan abordar el desafío propuesto, demostrando, además, habilidades asociadas a la transferencia de tecnología y conocimientos, comunicando los resultados derivados de su investigación. Estos aprendizajes quedan reflejados en el escrito de la tesis doctoral, la defensa de tesis, la participación en eventos o actividades científicas y en la elaboración de un artículo científico con los resultados de la tesis doctoral cumpliendo los estándares de la disciplina.</p> <p>El trabajo de investigación desarrollado durante estos cursos es guiado por un(a) Director(a) de</p>

	<p>tesis, que corresponde a un(a) profesor(a) perteneciente al claustro del Programa. El alumno deberá presentar los avances de la tesis al menos una vez al año, ante el Comité de tesis, que remitirá un informe al Director(a) del Programa.</p> <p>Esta asignatura tributa al tercer nivel de escalamiento del primer Resultado de Aprendizaje del Perfil de Egreso, al segundo nivel de escalamiento del segundo Resultado de Aprendizaje del Perfil de Egreso y al tercer nivel del cuarto Resultado de aprendizaje del Perfil de Egreso.</p>
ASE802_ DEFENSA PRIVADA DE TESIS	<p>La Defensa Privada de Tesis contempla la presentación formal de la Tesis de Doctorado ante la Comisión de Evaluación de Tesis. Esta comisión se generó tras aprobar el Examen de Candidatura y está compuesta por al menos un académico de otra institución de educación superior u organismo equivalente, nacional o extranjero. En la Defensa Privada de Tesis el(la) Director(a) del Programa, u otro profesor del Claustro que él designe, actuará como ministro de fe.</p> <p>La Comisión de Evaluación de Tesis, se encargará de evaluar si el estudiante cumple con los resultados de aprendizaje y el objetivo general del programa y el aporte al área específica del conocimiento. La Comisión consignará la aprobación o reprobación de la Defensa Privada de Tesis en el acta correspondiente. La aprobación del examen permitirá que el estudiante pueda realizar la Defensa Pública de Tesis en los plazos que se consignan en el reglamento interno del programa.</p>
ASE803_ DEFENSA PÚBLICA DE TESIS	<p>En esta última actividad del programa, la/el candidata(o) expone los resultados finales de su trabajo de tesis frente al Comité de Tesis y público general. Con esta actividad el estudiante finaliza el programa de doctorado y es posible tramitar su grado académico de doctor(a).</p>
ELECTIVOS	
ASE202_ELECTIVO I ASE203_ELECTIVO II ASE302_ELECTIVO III ASE303_ELECTIVO IV	<p>Asignaturas que abordan contenidos avanzados y entregan herramientas que permiten profundizar cada una de las líneas de investigación definidas por el Programa, mediante el desarrollo de actividades teóricas y prácticas.</p> <p>Esta asignatura tributa al primer nivel de escalamiento del segundo Resultado de Aprendizaje del Perfil de Egreso y al primer y segundo nivel de escalamiento del tercer Resultado de Aprendizaje del Perfil de Egreso.</p>
A continuación, se presentan los descriptores de los cursos electivos específicos:	
Tópicos avanzados en metaheurísticas	<p>Este curso se enfoca en realizar una revisión de las nuevas tendencias y avances en los métodos de búsqueda basados en heurísticas. Tanto los problemas de optimización combinatoria como los problemas de optimización continua serán tratados en el curso. Se presentarán las principales técnicas discutiendo en forma crítica y sus principales variantes. Se utilizarán artículos clave que incluyan aplicaciones didácticas y de la vida real. Se espera que los estudiantes entiendan cómo funcionan estas técnicas, cuándo es recomendable aplicarlas y sus ventajas y desventajas respecto a técnicas tradicionales.</p> <p>Esta asignatura tributa al primer nivel de escalamiento del segundo Resultado de Aprendizaje del Perfil de Egreso y al primer y segundo nivel de escalamiento del tercer Resultado de Aprendizaje del Perfil de Egreso.</p>
Aprendizaje de máquinas	<p>La asignatura de aprendizaje de máquinas consiste en el estudio de métodos computacionales de la inteligencia artificial inductiva para lograr el aprendizaje de patrones a partir de los datos. Los métodos del aprendizaje de máquinas permiten generar modelos que resuelven problemas complejos, los cuales son capaces de adaptarse a situaciones nuevas. En términos prácticos, en esta asignatura se diseñan e implementan soluciones de software basadas en aprendizaje de máquinas.</p> <p>Esta asignatura pertenece a la línea de investigación de Sistemas de Información e inteligencia de datos declarada en el perfil de egreso, la cual está enmarcada en el ámbito de acción de la investigación teórico o aplicada. Los contenidos abarcan los algoritmos de aprendizaje clásico, algoritmos de aprendizaje profundo, y técnicas complementarias. La metodología de enseñanza se basa en clases teóricas, así como en actividades de laboratorio en el marco de un proyecto de investigación.</p> <p>Esta asignatura tributa al primer nivel de escalamiento del segundo Resultado de Aprendizaje del Perfil de Egreso y al primer y segundo nivel de escalamiento del tercer Resultado de Aprendizaje del Perfil de Egreso.</p>
Ciencias de datos para la toma de decisiones	<p>La asignatura de ciencia de datos para la toma de decisiones consiste en el estudio de métodos computacionales modernos basados en la estadística computacional, así como en la inteligencia artificial inductiva que permita analizar los datos con el fin de tomar decisiones en problemas reales. Esta asignatura permitirá que los estudiantes puedan preparar, analizar y diseñar los datos para luego aplicar modelos computacionales que resuelvan problemas complejos de la toma de decisiones. En términos prácticos, se diseñan e implementan soluciones de análisis de datos basados en situaciones reales.</p> <p>Esta asignatura pertenece a la línea de investigación Sistemas de Información e Inteligencia de Datos declarada en el perfil de egreso, la cual está enmarcada en el ámbito de acción de la investigación teórico o aplicada. Los contenidos abarcan los algoritmos de preprocesamiento de datos, análisis exploratorio de datos, métodos de aprendizaje supervisado y no supervisado, además de técnicas complementarias. Esta asignatura tiene como requisito deseable</p>

	<p>conocimientos de programación, matemáticas y estadística. La metodología de enseñanza se basa en clases teóricas, así como en actividades de laboratorio en el marco de un proyecto de investigación.</p> <p>Esta asignatura tributa al primer nivel de escalamiento del segundo Resultado de Aprendizaje del Perfil de Egreso y al primer y segundo nivel de escalamiento del tercer Resultado de Aprendizaje del Perfil de egreso.</p>
Arquitecturas empresariales para industrias 4.0	<p>Esta asignatura se enfoca en metodologías y herramientas necesarias para el diseño de arquitectura empresariales en organizaciones que requieren la implementación de sistemas avanzados de ingeniería para mejorar sus productos, procesos, y/o servicios. De esta manera, guiar el desarrollo y transferencia de tecnologías alineadas con las necesidades del negocio, las fuentes de datos, estándares de calidad, la interoperabilidad con otros sistemas de información, y la infraestructura tecnológica.</p> <p>Esta asignatura tributa al primer nivel de escalamiento del segundo Resultado de Aprendizaje del Perfil de Egreso y al primer y segundo nivel de escalamiento del tercer Resultado de Aprendizaje del Perfil de egreso.</p>
Arquitectura de Software	<p>Esta asignatura se enfoca al diseño, evaluación y construcción sistemáticos de sistemas de software complejos, en términos de componentes, relaciones y tecnologías.</p> <p>Esta asignatura tributa al primer nivel de escalamiento del segundo Resultado de Aprendizaje del Perfil de Egreso y al primer y segundo nivel de escalamiento del tercer Resultado de Aprendizaje del Perfil de egreso.</p>
Taller de despliegue de sistemas inteligentes	<p>Uno de los aspectos cruciales en las innovaciones tecnológicas y desarrollos científicos en el ámbito de los sistemas inteligentes es su despliegue en ambientes productivos para resolver de manera real las necesidades para las que fueron construidos. En este taller se explorarán arquitecturas que sustentan este tipo de desarrollos, basadas en características de alta disponibilidad, distribución y escalabilidad, bajo la guía MLOps (Machine Learning Operationalization Management). También se revisarán herramientas para el despliegue modernas, tales como el uso de contenedores y monitorización de uso de recursos. La metodología de enseñanza se basa en clases teórico-prácticas en donde se desarrollan experiencias de laboratorio progresivas según las temáticas.</p> <p>Esta asignatura tributa al primer nivel de escalamiento del segundo Resultado de Aprendizaje del Perfil de Egreso y al primer y segundo nivel de escalamiento del tercer Resultado de Aprendizaje del Perfil de egreso.</p>
Sistemas avanzados de conversión de potencia	<p>La electrónica de potencia es actualmente la tecnología habilitante para propiciar la transición energética hacia el uso de energías limpias, permitiendo la integración y conversión de energía eléctrica de diferentes sistemas de generación y almacenamiento, así como su distribución hacia los centros de consumo. En esta asignatura el alumno estudiará el modelado de convertidores DC-DC, convertidores multinivel y convertidores matriciales. Así como las principales aplicaciones de los convertidores estudiados. Al finalizar la asignatura, se espera que los estudiantes sean capaces de investigar el uso de convertidores avanzados aplicados a la generación de energía a través de fuentes renovables y aplicaciones de electromovilidad, demostrando conocimiento de las topologías más relevantes y sus usos en la industria.</p> <p>Esta asignatura tributa al primer nivel de escalamiento del segundo Resultado de Aprendizaje del Perfil de Egreso, y al primer y segundo nivel de escalamiento del tercer Resultado de Aprendizaje del Perfil de egreso.</p>
Seminario de procesamiento digital de señales	<p>Como resultado de la masiva integración de energías renovables y la correspondiente conexión de sistemas controlados de conversión de energía, la industria energética debe avanzar hacia una transformación digital de la energía. Por lo tanto, en esta asignatura se abordarán las distintas herramientas matemáticas que permiten analizar y representar los distintos tipos de señales y sistemas. En consecuencia, al finalizar la asignatura, los estudiantes serán capaces de utilizar las transformadas y los diferentes tipos de filtros para demostrar las propiedades de señales y sistemas en diferentes espacios para el ámbito de la energía eléctrica.</p> <p>Esta asignatura tributa al primer nivel de escalamiento del segundo Resultado de Aprendizaje del Perfil de Egreso y al primer y segundo nivel de escalamiento del tercer Resultado de Aprendizaje del Perfil de egreso.</p>
Seminario de microrredes y redes inteligentes	<p>Esta asignatura aborda la implementación técnica de control de redes eléctricas, con una mirada interdisciplinaria, incorporando criterios de calidad, seguridad y sostenibilidad en sus propuestas. Así cómo evaluar soluciones sostenibles de problemas de suministro energético, a través del uso de tecnologías y de fuentes de energía tradicionales o renovables y sistemas de almacenamiento energético. Por lo tanto, al finalizar la asignatura, los estudiantes serán capaces de: Investigar la evolución de las redes eléctricas clásicas hacia sistemas de potencia inteligentes, analizando su operación y su desempeño considerando dinámicas y restricciones. Además, proponer e implementar estrategias de control que aseguren una operación óptima en los sistemas de potencia reales.</p> <p>Esta asignatura tributa al primer nivel de escalamiento del segundo Resultado de Aprendizaje del Perfil de Egreso y al primer y segundo nivel de escalamiento del tercer Resultado de Aprendizaje del Perfil de egreso.</p>
Seminario de fuentes de energías renovables	<p>Los desafíos que se generan por la incorporación de energías renovables de manera sostenible a la red eléctrica producen la necesidad de comprender el funcionamiento de diferentes fuentes</p>

	<p>de energía, tanto convencionales (tradicionales) como renovables, junto con las distintas posibilidades de almacenamiento energético, incluyendo específicamente al hidrógeno verde como vector de la transición energética. De esta forma, al finalizar esta asignatura, los/as estudiantes podrán desarrollar o crear sus propias soluciones, respecto a los problemas asociados a un suministro energético sostenible, así como el desarrollo de nuevos sistemas de redes eléctricas y de electromovilidad, considerando microrredes, fuentes de energía renovable y almacenamiento energético.</p> <p>Esta asignatura tributa al primer nivel de escalamiento del segundo Resultado de Aprendizaje del Perfil de Egreso y al primer y segundo nivel de escalamiento del tercer Resultado de Aprendizaje del Perfil de egreso.</p>
Aplicaciones y control avanzado de convertidores estáticos	<p>Analizar sistemas complejos de conversión de la energía eléctrica, basados en la electrónica de potencia, teniendo en cuenta, además los diferentes controladores para la resolución de problemas en sus diferentes aplicaciones. Por lo tanto, al finalizar la asignatura, los estudiantes serán capaces de diseñar, a través del uso de simulaciones y pruebas experimentales, el uso de convertidores DC/DC, AC/DC, DC/AC, AC/AC y controladores para la resolución de problemas de conversión de energía en los ámbitos de fuentes renovables, electromovilidad y redes eléctrica.</p> <p>Esta asignatura tributa al primer nivel de escalamiento del segundo Resultado de Aprendizaje del Perfil de Egreso y al primer y segundo nivel de escalamiento del tercer Resultado de Aprendizaje del Perfil de egreso.</p>
Gestión del riesgo de desastres de origen natural y tecnológico	<p>Esta asignatura busca analizar y evaluar la toma de decisiones relativas a las cuatro fases de la gestión del riesgo de desastres: mitigación, preparación, respuesta y recuperación, considerando el comportamiento y vulnerabilidad de la población y de los sistemas. Se aborda el problema de gestión de cadenas de suministro de ayuda, la evaluación y gestión del riesgo, coordinación y alianzas para enfrentar emergencias, evaluación del sistema y medidas de desempeño, con el objetivo de contribuir a prevenir/reducir los impactos a la población y favorecer la resiliencia frente a un desastre ya sea de origen natural o tecnológico.</p> <p>Esta asignatura tributa al primer nivel de escalamiento del segundo Resultado de Aprendizaje del Perfil de Egreso y al primer y segundo nivel de escalamiento del tercer Resultado de Aprendizaje del Perfil de egreso.</p>
Optimización de gran tamaño y métodos de descomposición	<p>La creciente dificultad de los sistemas de Ingeniería ha llevado en algunas disciplinas a la formulación de modelos de optimización de gran tamaño, cuya resolución mediante motores de optimización estándar se torna lenta o imposible con los recursos computacionales disponibles. Esto requiere el uso y desarrollo de métodos que permitan descomponer el modelo original en componentes de menor tamaño y dificultad, pudiendo obtener una respuesta apropiada en un tiempo razonable. Se estudian las estructuras más comunes que hacen que un modelo sea susceptible de ser resuelto eficientemente mediante métodos especializados, así como distintas formas en que un modelo dado puede ser reformulado con este mismo fin. En el desarrollo de la asignatura se espera que las y los estudiantes sean capaces de identificar la existencia de estructuras especiales en un modelo de optimización, puedan plantear reformulaciones que ayuden a su resolución, así como también implementar métodos de descomposición presentes en la literatura, siendo capaces de resolver casos de estudio, así como presentar adecuadamente sus resultados de forma oral y escrita.</p> <p>Esta asignatura tributa al primer nivel de escalamiento del segundo Resultado de Aprendizaje del Perfil de Egreso y al primer y segundo nivel de escalamiento del tercer Resultado de Aprendizaje del Perfil de egreso.</p>
Optimización bajo incertidumbre	<p>El apoyo a la toma de decisiones mediante modelos de optimización se torna crucial en los entornos actuales, donde la incertidumbre es una de las fuentes fundamentales de dificultad de los problemas que se resuelven. Por esto resulta importante considerar explícitamente la incertidumbre presente en la problemática dentro de los modelos de optimización usados para resolverla. Este curso estudia los principales enfoques de optimización bajo incertidumbre, de acuerdo con la forma en que la incertidumbre es incorporada y modelada. Las y los estudiantes serán capaces de comprender las ventajas y desventajas de los distintos enfoques, considerando simultáneamente la dificultad de los modelos resultantes, los métodos de resolución requeridos, así como la disponibilidad de información, pudiendo plantear el uso de un enfoque apropiado en forma autónoma. Además, serán capaces de resolver casos de estudio, así como presentar adecuadamente sus resultados de forma oral y escrita.</p> <p>Esta asignatura tributa al primer nivel de escalamiento del segundo Resultado de Aprendizaje del Perfil de Egreso y al primer y segundo nivel de escalamiento del tercer Resultado de Aprendizaje del Perfil de egreso.</p>
Simulación de sistemas inteligentes	<p>Nos encontramos en la transición de una Tercera Revolución Industrial (IR3.0) a la Cuarta Revolución Industrial (IR4.0), lo que nos ha permitido ver una gran cantidad de algoritmos y técnicas emergentes en las diferentes ramas de las ciencias y la ingeniería.</p> <p>Actualmente la mayoría de las industrias están utilizando IR4.0 en el desarrollo de sus productos considerando en esta, la utilización de grandes cantidades de datos, el manejo de analítica y algoritmos cada vez más rápidos y eficientes. En esto, la modelación y simulación juega un papel trascendental en la reducción de costos operativos por medio de la utilización de sistemas inteligentes.</p> <p>Esta asignatura busca entregar una nueva perspectiva o sistema para el desarrollo de modelación y simulación basado en sistemas inteligentes, buscando soluciones a problemas en</p>

	<p>sistemas complejos mediante la representación virtual o modelación, incluyendo la simulación de comportamientos que incluyan variabilidad e incertidumbre. Para ello el estudiante deberá entender los paradigmas de la simulación; considerando en profundidad los aspectos estadísticos de la simulación incluyendo análisis, métodos y diseño de experimentos, y la utilización de algoritmos avanzados tales como modelos de decisión markovianos, resamplio y optimización basada en simulación de sistemas inteligentes.</p> <p>Esta asignatura tributa al primer nivel de escalamiento del segundo Resultado de Aprendizaje del Perfil de Egreso y al primer y segundo nivel de escalamiento del tercer Resultado de Aprendizaje del Perfil de egreso.</p>
Sistemas de transporte y distribución de carga: teoría y aplicaciones	<p>Entre las decisiones de mayor relevancia e impacto en las cadenas de suministros se encuentran aquellas asociadas al transporte y distribución de productos y servicios. Por un lado, permiten el desarrollo de la mayoría de las actividades económicas y sociales que se realizan hoy en día, y a su vez determinan en gran medida el nivel de servicio de las empresas. Sin embargo, también representan uno de los principales costos de las cadenas de suministro impactando la eficiencia de los sistemas.</p> <p>Esto ha conducido al desarrollo de metodologías y procedimientos cada vez más complejos que permitan abordar el problema de transporte y distribución de carga de forma eficiente. Esta asignatura se centra en el análisis, modelamiento y resolución de problemas asociados al transporte y distribución de mercancías.</p> <p>Se aborda el análisis del Sistema de Transporte de Carga, el problema general de flujo en redes, los diferentes problemas de ruteo vehicular y programación de embarques, y su aplicación al problema de transporte de carga en diferentes etapas y tipos de cadenas de suministros, tales como el manejo de materiales peligrosos, recolección de residuos domiciliarios e industriales, transporte y distribución de ayuda humanitaria, entre otros. Al término de esta asignatura, los estudiantes serán además capaces de resolver casos de estudio, así como presentar adecuadamente sus resultados de forma oral y escrita.</p> <p>Esta asignatura tributa al primer nivel de escalamiento del segundo Resultado de Aprendizaje del Perfil de Egreso y al primer y segundo nivel de escalamiento del tercer Resultado de Aprendizaje del Perfil de egreso.</p>
Modelos de localización y diseño de redes	<p>Dentro de las cadenas de suministros, la localización de las instalaciones y el diseño de las redes que las conectan son dos de las principales decisiones estratégicas que deben ser tomadas, dado que condicionan su foco de cara al cliente o usuario. Esta asignatura contextualiza el rol de las decisiones de localización y diseño de redes dentro de las cadenas de suministros, para luego presentar las principales clases de modelos clásicos de la literatura especializada, culminando con extensiones más recientes y líneas de trabajo futuro en el área. Las y los estudiantes podrán identificar o clasificar un problema dado dentro de la literatura especializada, proponer un modelo matemático que describa la situación y resolverlo de forma apropiada en forma autónoma. Además, serán capaces de resolver casos de estudio, así como presentar adecuadamente sus resultados de forma oral y escrita.</p> <p>Esta asignatura tributa al primer nivel de escalamiento del segundo Resultado de Aprendizaje del Perfil de Egreso y al primer y segundo nivel de escalamiento del tercer Resultado de Aprendizaje del Perfil de egreso.</p>
Logística urbana y sustentabilidad	<p>Hoy en día se espera que los proveedores de servicios logísticos en áreas urbanas ofrezcan servicios de entrega altamente exigentes y a bajo precio. Sin embargo, el aumento de la congestión, la incorporación de nuevas y más estrictas regulaciones, las prácticas de producción y distribución basada en bajos inventarios y entregas a tiempo, y el aumento del e-commerce junto con las altas expectativas de los clientes, hacen del transporte y distribución urbana de mercancías un problema cada vez más difícil de abordar. En este contexto, esta asignatura provee de un enfoque integrado considerando la toma de decisiones estratégicas, tácticas y operativas asociadas a la logística al interior de la ciudad.</p> <p>Se provee de herramientas para el análisis, modelación y resolución de problemas asociados a la logística urbana y la sustentabilidad de las decisiones involucradas, considerando las necesidades económicas, ambientales y sociales del sistema, y cómo el entendimiento de las actividades que la componen puede conducir a mejorar el desempeño de todos los agentes involucrados. Los diferentes enfoques de modelación del transporte de carga urbana, la modelación y resolución de problemas de ruteo vehicular, clustering y programación de embarques en zonas urbanas dependientes del tiempo, son abordados en este curso. Además, los estudiantes serán capaces de resolver casos de estudio, así como presentar adecuadamente sus resultados de forma oral y escrita.</p> <p>Esta asignatura tributa al primer nivel de escalamiento del segundo Resultado de Aprendizaje del Perfil de Egreso y al primer y segundo nivel de escalamiento del tercer Resultado de Aprendizaje del Perfil de egreso.</p>
Análisis estadístico espacial	<p>El aumento sostenido del uso de estadísticas espaciales se debe al crecimiento explosivo de geotecnologías en diversas áreas de las ciencias e ingeniería en las últimas décadas junto con la disponibilidad de software y hardware progresivamente más económicos y potentes. La estadística espacial involucra técnicas para identificar y modelar patrones espaciales y así inferir procesos y realizar predicciones espaciales. En esta asignatura se hará uso de big data y diferentes softwares en un ambiente de Sistemas de Información Geográfica (SIG) para abordar problemas de ciencias de datos espaciales. Las y los estudiantes podrán realizar análisis</p>

estadísticos espaciales avanzados cuyos resultados serán presentados en diversos formatos como herramienta para toma de decisiones en diferentes tipos de aplicaciones en el ámbito de la ingeniería.
 Esta asignatura tributa al primer nivel de escalamiento del segundo Resultado de Aprendizaje del Perfil de Egreso y al primer y segundo nivel de escalamiento del tercer Resultado de Aprendizaje del Perfil de egreso.

Programa de habilidades complementarias

Con el objetivo de potenciar habilidades de los alumnos de doctorado que complementen la formación disciplinar entregada a través del plan de estudios de cada programa, la Dirección Académica de Doctorados de la VRID instauró el Programa de Habilidades Complementarias para programas de doctorados a través de actividades extracurriculares. El objetivo principal de estas actividades es entregar las capacidades para desenvolverse en el mundo académico y no-académico, de manera tal que mejoren sus oportunidades de desempeñarse en el ámbito profesional o académico. Este programa contempla tres áreas de desarrollo: competencias en comunicación científica, competencias en idioma inglés y habilidades docentes. Estas áreas se desarrollan a través de cursos o talleres tales como “Taller de Comunicación Científica para Estudiantes de Postgrado”, “Curso de Inglés para Doctorados” y “Cursos de Formación Docente” La Tabla 8 detalla la participación de estudiantes del programa.

Tabla 8: Participación de estudiantes en el programa de habilidades complementarias para Doctorados, periodo 2023-2024 (1er semestre).

Taller de Comunicación Científica	Cursos de Inglés (diversos niveles)	Curso de Formación Docente
Efraín Campusano Meléndez	Efraín Campusano Meléndez	Efraín Campusano Meléndez
	Christian Marcelli Albornoz	Víctor Silva Febre
		Diego Beneventti González

Desde Biblioteca UNAB también se realizan capacitaciones coordinadas con las Facultades. Por ejemplo, en mayo del 2024 se realizó una capacitación SCOPUS-Scival en la cual participaron los siguientes estudiantes:

- Christian Marcelli Albornoz
- Paulo Quinsacara Jofré
- Ernesto Vivanco Tapia
- Efraín Campusano Meléndez

Estrategias Pedagógicas, Sistema de Evaluación y Desempeño Académico de los Estudiantes

Una de las características del proceso de enseñanza-aprendizaje del Programa es que se cuenta con estrategias metodológicas y de evaluación acorde al nivel de estudios de doctorado y la fase de avance (inicial, intermedia o final) que se encuentren los estudiantes a través del itinerario formativo. Ello en el marco de implementación del Modelo Educativo de la Institución centrado formalmente en resultados de aprendizaje. La metodología de enseñanza utilizada en las distintas asignaturas del Programa se basa en diversos tipos de actividades en las clases presenciales (y no presenciales), tanto teóricas como prácticas, y en la jornada de trabajo autónomo de cada alumno, según la asignatura en cuestión (Anexo Obligatorio 09). Las estrategias/metodologías de enseñanza-aprendizaje desarrolladas en cada asignatura pueden incluir las siguientes actividades:

- Clases expositivas
- Tutorías
- Resolución de problemas y ejercicios

- Aprendizaje basado en problemas y orientado a proyectos
- Aprendizaje basado en problemas
- Revisión bibliográfica
- Análisis e interpretación de datos
- Formulación y modelamiento teórico
- Exposición de seminarios
- Discusión de papers (análisis de textos científicos)
- Elaboración de proyectos y/o informes

Las diferencias entre el tipo de metodologías aplicadas se establecen de acuerdo con el nivel de las actividades (de precandidatura, candidatura, o actividades de tesis).

Respecto al sistema evaluativo, y respondiendo al Reglamento de Estudios de Doctorado, el Programa contempla evaluaciones en escala de 1,0 a 7,0. La aprobación de los cursos y actividades curriculares es con nota mínima de 5,0. La reprobación de dos asignaturas, obligatorias o electivas, del plan de estudio, así como la reprobación en dos oportunidades de una asignatura obligatoria o electiva, serán causales de eliminación por razones académicas.

La evaluación de cada asignatura se encuentra especificada en el programa de curso respectivo. Adicionalmente las capacidades de desarrollo de la investigación se evalúan a lo largo de todo el plan de estudios, comenzando en la asignatura obligatoria Seminario de Investigación, y posteriormente a través de Proyecto de Tesis (I, II y III), Examen de Candidatura, Investigación Doctoral (I a IV), Defensa Privada y Pública de Tesis.

1.4 PROYECTO DE TESIS, EXAMEN DE CANDIDATURA Y TESIS DOCTORAL

Proyecto de Tesis

Posterior a haber aprobado los cursos, el proyecto de tesis corresponde a una actividad en la cual el estudiante establece la investigación que realizará durante su período de tesis para optar al grado de Doctor en Ingeniería de Sistemas Avanzados. Se orienta a la aplicación del método científico para generar un documento escrito donde se propone y planifica el desarrollo de la investigación científica enmarcada en alguna(s) de las líneas del Programa. La elaboración del proyecto de tesis queda bajo la tutoría de un profesor tutor. Una vez aprobado el proyecto, se ratifica al director de tesis, quien continúa acompañando al estudiante como consejero académico hasta término del Doctorado. Cambios en la dirección de Tesis o situaciones de conflicto, se encuentran reguladas por el reglamento interno del Programa o en su defecto por la normativa institucional vigente. El estudiante debe entregar su proyecto de tesis a la Dirección del Programa con la aprobación expresa del director de tesis (y co-director si fuese el caso). Una vez recibido el proyecto de tesis por la dirección del Programa, el Comité Académico revisa aspectos generales del proyecto, pertinencia en la disciplina y designa una Comisión de Examen de Candidatura. En esta etapa el Comité Académico puede hacer sugerencias de tipo generales al proyecto de tesis. La Dirección del Programa fijará una fecha de defensa de candidatura. El comité de tesis estará compuesto por al menos cuatro miembros:

- Dos profesores pertenecientes al Claustro Académico del Programa, de acuerdo con el área de estudio del proyecto.

- Al menos un académico o experto de reconocida trayectoria en el área de estudio del proyecto, proveniente de otra institución de educación superior nacional o extranjera, o de alguna institución pública o privada.
- El Profesor guía, que no participa en la evaluación sumativa de la tesis.
- Un miembro del Comité de Programa, en representación del Programa, que actúa como ministro de Fe y dirige la Comisión de Examen de Candidatura, sin influencia sobre la evaluación y seguimiento del Proyecto de Tesis.

Solo evalúan el evaluador externo y los evaluadores internos. El director de tesis, y de existir co-directores o patrocinantes, no evalúan. Los evaluadores internos pertenecen al cuerpo académico del Programa, y previa autorización del Comité del Programa se nombran un académico con grado de Doctor proveniente de otra unidad de la Universidad Andrés Bello si la temática lo amerita. El evaluador externo debe ser un académico de alto nivel proveniente de otra institución de educación superior nacional o extranjera, o de alguna entidad pública o privada acorde a la problemática a abordar.

Conformada la Comisión de Examen de Candidatura, se procede a la evaluación del proyecto escrito como aprobado o reprobado, siguiendo la rúbrica establecida por el Programa para tales fines (Anexo complementario 20). Es obligatorio aprobar el proyecto de tesis para pasar al examen de candidatura.

Examen de Candidatura

El estudiante debe cumplir con el examen de candidatura, que contempla la defensa privada, oral y formal del Proyecto de Tesis de Doctorado ante la Comisión de Examen de Candidatura. Dicha Comisión juzga los conocimientos y destrezas del estudiante, considerando los aspectos teóricos involucrados en el proyecto, su relación con los conocimientos básicos y avanzados adquiridos en las actividades de pre-candidatura y los avances de los resultados de su trabajo de tesis. Adicionalmente a esta comisión le corresponderá velar por las connotaciones éticas y el cumplimiento de las regulaciones que pudieran existir y que corresponda cumplir durante la fase de investigación; esto se entenderá que se refiere tanto a las acciones que el alumno realice, como al tema que abordará en su investigación.

La calificación del examen de candidatura se realiza con base en la evaluación del escrito del proyecto de tesis y la presentación oral del proyecto de tesis según una rúbrica creada y sociabilizada para tal efecto (Anexo complementario 20).

Después de la presentación y defensa del proyecto de tesis y examen de candidatura, la Comisión Examinadora otorgará una de las siguientes calificaciones:

- Aprobado sin modificaciones
- Aprobado con modificaciones menores (a ser revisadas internamente por el profesor guía y compartidas con el Comité Académico)
- Aprobación condicionada a la realización de modificaciones mayores, lo que conduce a un nuevo examen de candidatura dentro de un plazo máximo de 2 meses, como última instancia de aprobación.

- Reprobación, lo que corresponde a una causal de eliminación del Programa por rendimiento académico.

La aprobación/reprobación y/o solicitudes de modificación serán registradas en un acta firmada por la Comisión Examinadora.

La aprobación del examen de candidatura le otorga al estudiante la categoría de "Candidato a Doctor". Todo Candidato a Doctor que haya obtenido todas las autorizaciones requeridas para su Proyecto de Tesis, estará autorizado para inscribir formalmente su Tesis de Doctorado.

Investigación Doctoral

La tesis de Doctorado es un aspecto esencial del plan de estudios y comienza formalmente el 4º semestre. Durante el desarrollo de tesis el estudiante debe matricularse e inscribir semestralmente la actividad (Investigación Doctoral I a IV). La tesis debe ser ejecutada en un periodo de 4 semestres y el candidato a doctor deberá realizar al menos un avance de tesis por semestre.

Una vez que el Candidato a Doctor haya inscrito la Tesis, el Director del Programa junto al Comité Académico del mismo, procederá a nombrar la Comisión de Evaluación de Tesis. Dicha Comisión estará formada por el Profesor director de tesis y por tres investigadores de la especialidad, de los cuales al menos uno debe ser externo a la Universidad. Como norma general, se ratifica en esta labor a los mismos integrantes de la Comisión de Examen de Candidatura. Sólo en casos excepcionales y justificados, el Comité de Programa podrá sustituir parte o la totalidad de los miembros participantes en la Comisión de Examen de Candidatura.

El Candidato a Doctor deberá realizar al menos un informe anual del estado de avance de su Tesis ante la Comisión de Evaluación de Tesis mientras dure el desarrollo de ésta.

Finalizada la investigación, los resultados de la tesis se presentan en un documento escrito digital, en el formato estipulado por la Dirección Académica de Doctorados para dicho efecto. Todo este material se entrega a la Dirección del Programa. Transcurridos no más de 60 días de la entrega de los ejemplares (uno para cada integrante de la Comisión de tesis), se realizará un Examen Privado oral en presencia del Director del Programa y de la Comisión de Evaluación de Tesis. El examen privado consiste en la exposición que realiza el "Candidato a Doctor" de los resultados de su Tesis mediante material audiovisual, respondiendo a las preguntas de la Comisión de Evaluación de Tesis, quienes realizan un análisis crítico del trabajo e indaga tanto sobre aspectos teóricos como prácticos relacionados con la investigación realizada, al igual que sobre los fundamentos teóricos que sustentan los resultados y la discusión. Es obligatorio aprobar el escrito de la tesis para dar curso al examen oral.

La evaluación del examen privado de tesis se realiza utilizando las rúbricas establecidas por el Programa para tales fines (Anexo complementario 20). La defensa privada de tesis corresponde al examen privado que puede finalizar con la aprobación de la tesis (con o sin modificaciones) o con su reprobación. El resultado del examen y las recomendaciones del comité serán consignadas en acta respectiva. Cuando el Comité de Tesis sugiere una o más modificaciones del texto, el

candidato a doctor deberá presentar una nueva versión dentro de un máximo de 45 días siguientes a la fecha del examen privado. El Director de Tesis verifica que la nueva versión escrita de la Tesis incluya todos los aspectos concordados durante el examen privado y autoriza la presentación final del texto. En caso de que la Tesis fuera rechazada, el alumno tiene una posibilidad adicional de presentarla debiendo transcurrir para ello, como máximo un año. La Comisión de Evaluación de Tesis calificará la aprobación de la Tesis por acuerdo de sus miembros, lo que deberá ser consignado en un acta.

Para acceder a la defensa pública de tesis el candidato a doctor debe tener al menos un artículo enviado a una revista indexada en Web of Science como primer autor, y aprobada la versión final de la tesis por el Comité de Tesis en pleno.

La Defensa Pública de Tesis corresponde a un examen público, que es anunciado por medios oficiales institucionales y del Programa, donde el alumno realiza la defensa de su Tesis frente al Comité de Tesis y el público. La evaluación del examen público se realiza utilizando las rúbricas establecidas por el Programa para tales fines (Anexo complementario 20). El Comité de Tesis es el encargado de evaluar esta actividad, pudiendo distinguir el otorgamiento del grado de Doctor en los niveles de “Cum Laude” “Magna Cum Laude” y “Summa Cum Laude”, basados en la nota obtenida en la Defensa Pública de Tesis:

- Sin distinción: 5,0-5,8.
- Cum Laude: 5,9-6,2
- Magna Cum Laude: 6,3-6,6
- Summa Cum Laude: 6,7-7,0

1.5 NIVEL DE SATISFACCIÓN CON PLAN DE ESTUDIOS DEL PROGRAMA

Estudiantes y académicos manifiestan una satisfacción generalizada con el plan de estudios y los aspectos relacionados con la formación y la calidad educativa. Los resultados muestran altos porcentajes de respuestas favorables en las áreas evaluadas, lo que indica un sólido nivel de satisfacción y conformidad con el Programa.

En cuanto al resultado más bajo arrojado por los estudiantes (71%), evidencia la necesidad de profundizar y socializar de mejor manera la coherencia interna que el Programa declara. Pese a lo anterior, el promedio de respuestas favorables obtenidas entre los estudiantes alcanzó a un 87,9% y entre los académicos alcanzó a un 100%. La siguiente tabla (Tabla 9), sintetiza los resultados de las preguntas relevantes en este aspecto.

Tabla 9: Resultados de encuesta sobre nivel de satisfacción respecto al plan de estudios del programa.

Pregunta	Respuestas favorables (%)
Estudiantes	
Los conocimientos, habilidades y aptitudes desarrolladas en el Programa de doctorado permiten un óptimo ejercicio profesional	100%
Existe una adecuada vinculación entre el plan de estudios y las líneas de investigación declaradas por el Programa	71%
Los Programas de asignaturas están siempre disponibles	86%
Los Programas de asignaturas se cumplen de acuerdo con lo establecido	100%
Los Programas de asignaturas consideran metodologías de enseñanza coherentes con los objetivos del plan de estudios	86%

Los contenidos de las asignaturas y bibliografía utilizadas están actualizados	100%
El plan de estudios propende a la formación de competencias en investigación	86%
Existe coherencia entre el plan de estudios y la duración formal del Programa	83%
La estructura curricular es adecuada respecto de las exigencias del perfil de egreso	83%
La proporción entre horas directas y de trabajo autónomo es adecuada	86%
Las formas de evaluación de aprendizajes están definidas	86%
Académicos	
El desempeño de los estudiantes (niveles de aprendizaje) es de buen nivel.	100%
La actividad de graduación responde adecuadamente al carácter del Programa.	100%
El número de asignaturas es apropiado para la oferta educativa.	100%
Los créditos (SCT) por asignaturas están bien asignados según sus resultados de aprendizaje	100%
Los resultados de aprendizaje están en coherencia con el perfil de egreso.	100%
Los resultados de aprendizaje están en coherencia con el itinerario formativo.	100%
Los resultados de aprendizaje son coherentes con el nivel de exigencia del doctorado.	96%
El plan de estudios responde a las necesidades del perfil de graduación.	100%
Los mecanismos de evaluación de la actividad de graduación permiten verificar adecuadamente la obtención de los resultados de aprendizaje declarados en el perfil de graduación.	100%
Las metodologías de enseñanza utilizadas son consistentes con los objetivos del Programa y con el perfil de graduación.	100%

1.6 PROCESO DE SELECCIÓN

El Programa cuenta con suficiente reglamentación general y específica que regula los procesos de admisión y selección, estableciendo procedimientos que se han aplicado de manera sistemática. En dicho contexto los Decretos D.U.N 2819-2021 (Título III, art. 15° y 16°, Anexo obligatorio 07) y D.U. N° 8/2023 (Título Tercero, art. 7 y 8), así como el Reglamento Interno (Anexo obligatorio 03) explicitan todos los aspectos implicados en el proceso de selección para ingreso al Doctorado en Ingeniería de Sistemas Avanzados. Toda la información está disponible y es accesible de manera pública a través de la página web del Programa de doctorado (<https://investigacion.unab.cl/doctorados/ingenieria-de-sistemas-avanzados/>).

Perfil de ingreso

Respondiendo a los nuevos criterios y estándares definidos por la CNA para los programas de doctorado, el Doctorado en Ingeniería de Sistemas Avanzados formalizó en su reglamento interno (art. 25°, Anexo Obligatorio 03), el siguiente perfil de ingreso: *“El programa de Doctorado en Ingeniería de Sistemas Avanzados de la Universidad Andrés Bello está orientado a postulantes que tienen grado académico de licenciado o magíster en las áreas de ciencias de la ingeniería, Ciencias Físicas y Matemáticas u otras áreas afines y que demuestren interés en adquirir conocimientos teóricos y avanzados en el área de la ingeniería de sistemas avanzados, así como en disciplinas relacionadas, con el fin de generar contribuciones originales al conocimiento de forma independiente. Se espera que el postulante demuestre dominio de procedimientos en materia de investigación o innovación y diseño de soluciones que les permita comunicar eficazmente los resultados de sus investigaciones tanto a audiencias especializadas como no especializadas, tanto de manera oral como escrita, respetando los estándares éticos inherentes a su disciplina. Estas habilidades de comunicación efectiva serán desarrolladas y fortalecidas a lo largo del Programa. Este Programa está dirigido a aquellos profesionales que buscan contribuir significativamente al avance del conocimiento en su campo de estudio”.*

A partir del perfil de ingreso declarado, se articula el proceso de postulación/selección y la aplicación de pautas que hacen que el proceso sea objetivo.

Requisitos de Admisión

De acuerdo con el Reglamento de Estudios de Doctorado, podrán postular a estos programas, quienes se encuentren en posesión del grado de licenciado o magíster, no posean algún tipo de incompatibilidad según decreto y reglamentación del programa al cual desean ingresar y no contar con impedimentos de orden académico, administrativo o disciplinario. De manera complementaria, el decreto vigente del Programa señala que el postulante al Doctorado en Ingeniería de Sistemas Avanzados deberá contar con el grado académico de Magíster o Licenciado en disciplinas pertenecientes a Ciencias de la Ingeniería, Ciencias Físicas y Matemáticas, u otras disciplinas afines al programa, o bien, contar con un Título Profesional cuyo nivel, contenido y duración sean equivalentes a la del grado de Licenciado otorgado por la Universidad.

Los postulantes deben completar el formulario de postulación y adjuntar los siguientes documentos:

- Formulario único de postulación disponible en la Vicerrectoría de Investigación y Doctorado, y en la página web de la UNAB.
- Carta de intención para postular al Programa.
- Propuesta de investigación (preliminar) en una de las líneas de investigación del programa.
- Certificado de Licenciatura o Certificado de Título Profesional equivalente (copia legalizada ante Notario).
- Certificado con la concentración de notas del pregrado.
- Ranking de egreso de pregrado.
- Dos cartas de recomendación, enviadas directamente al Director de Programa por quienes recomiendan.
- Entrevista con Comité Académico
- Fotocopia de cédula de identidad o pasaporte.
- Certificado de nacimiento.
- Curriculum Vitae.

En caso de postulantes extranjeros provenientes de países suscritos al Convenio de Apostilla de la Haya, deben presentar sus antecedentes conforme al procedimiento establecido para esos casos. Aquellos postulantes extranjeros provenientes de países no adscritos a dicho convenio deben presentar la documentación emitida en el extranjero, previamente validada en el Ministerio de Relaciones Exteriores de Chile.

Proceso de Selección

El Reglamento Interno establece que el proceso de selección es llevado a cabo bajo las mismas condiciones y plazos para todos los postulantes, los que son informados del avance del proceso y las etapas respectivas. Dichas etapas son:

- Evaluación por parte del Comité Académicos de los antecedentes de todos los postulantes presentados en el proceso de postulación utilizando una pauta diseñada por el Programa para tal efecto. Los criterios de evaluación son: Antecedentes Académico (licenciatura o título) (30%), Antecedentes Académico (magister) (5%), CV (Publicaciones SCOPUS, WoS, participación en conferencias) (10%), Propuesta de Investigación (25%), Carta de Intención (15%), Coherencia entre la propuesta de investigación y perfil académico – profesional (5%) y

Carta de Recomendación. (10%, 5% cada una). Esta evaluación corresponde al 70% de la evaluación final.

- Entrevista personal del postulante con el Comité de Programa. En caso de presentar imposibilidad de asistir a la entrevista, ésta se realiza en forma remota a través de los medios de comunicación disponibles. Esta evaluación corresponde al 30% de la evaluación final.

El ingreso al Programa será anual, la evaluación de los antecedentes curriculares enviados por los postulantes se realizará a través de una rúbrica (Anexo complementario 20).

Al finalizar el proceso de selección, los postulantes serán informados del resultado mediante una carta personal enviada por la Dirección del Programa, explicando las razones de la aceptación o rechazo de su ingreso al Programa.

Los criterios de calificación están definidos en la rúbrica de selección, con notas en una escala de 0 a 5. Postulantes con baja evaluación en alguna de las etapas y que no superen el puntaje de corte establecido por el Comité, no calificarán para la siguiente etapa. Una vez concluido el proceso de evaluación, el Comité confeccionará un ranking de selección. Para ser considerado admitido, un postulante debe obtener una nota final mínima de 3,5. El puntaje final de corte es fijado por el comité en virtud del proceso. Los resultados obtenidos para el último proceso de selección (cohorte 2024), se presentan en la Tabla 10.

Tabla 10: Tabla resumen proceso de selección 2024.

Postulante	Formación Pregrado	Pje. Obtenido	Aceptado (Si/No)
Diego Beneventti	Ingeniero Civil Industrial	4,9	SI
Keiko Veintimilla	Ingeniera Biomédica	4,7	SI
Julián Ontibon	Ingeniero Electrónico	4,4	SI
Claudio Isa	Ingeniero Civil Eléctrico	4,0	SI
Ernesto Vivanco	Ingeniero en Informática	3,5	SI
Paolo Silva	Licenciado en Ciencias de la Ingeniería	3,2	NO
Ranghely Hernández	Licenciada en Ciencias Matemáticas	3,0	NO
Rodrigo Crisostomo	Ingeniero Civil Industrial	3,1	NO
Diego Elorza	Ingeniero en Automatización y Control Industrial	2,6	NO
Felipe Retamal	Licenciado en Educación	2,7	NO
Wladimir Nuñez	Ingeniero en Automatización y Robótica	2,6	NO

Como se puede observar en la tabla anterior, la totalidad de postulantes al último proceso responden a la normativa del Programa en cuanto a la formación de pregrado. La aplicación de la rúbrica definida permite establecer un ranking a partir del puntaje obtenido.

Todo lo anterior, evidencia con claridad que todos los requisitos aplicados al ingreso y el proceso de selección se encuentran adecuadamente formalizados. Esta información se publicita y transparenta en forma permanente a través de distintos medios institucionales (además de la página web) con el apoyo de la Dirección de Comunicaciones (específicamente durante el periodo de apertura de postulaciones) a través de folletos y guías, y en acuerdo con las normas y

reglamentos que rigen el funcionamiento del Programa. Otros mecanismos de difusión implican el uso de redes virtuales sociales institucionales y personales, así como la distribución de la información sobre el Doctorado en los eventos nacionales e internacionales de la especialidad donde participa el cuerpo académico. El Programa evidencia por consiguiente que cuenta con requisitos formalizados de selección con pautas, instrumentos y criterios claramente definidos y ponderados de público conocimiento. Los resultados de las encuestas aplicadas en el actual proceso revelan un alto conocimiento del proceso entre los estudiantes (100%).

Al observar la ficha de datos del programa, para el periodo 2023-2024, se pueden extraer las siguientes conclusiones:

- Hubo 18 postulantes y 10 de ellos fueron seleccionados, correspondiendo a un 55,6%.
- El 16,7% de los postulantes corresponde al género femenino.
- El total de matriculados para el periodo fue de 7 (*).
- El 100% de los matriculados tiene una formación de pregrado que responde a lo explicitado en la normativa del Programa y un 85,7% cuenta con postgrado.
- Sólo uno de los matriculados en el periodo señalado proviene de la misma institución (14,3%).

(*) El detalle de los alumnos aceptados, pero no matriculados es el siguiente: en el año 2023 la postulante desistió porque los tiempos para la obtención de su visa eran demasiado largos según se informó debido a su nacionalidad (10 a 12 meses). En el año 2024 uno de los estudiantes desistió por motivos personales indicando que iniciaría en su país una maestría en Ingeniería Eléctrica según señaló en su carta, el postulante también era extranjero. El último estudiante, también extranjero, desistió señalando mediante un correo que, luego de analizar sus necesidades y aspiraciones, había optado por otro camino.

1.7 NIVEL DE SATISFACCIÓN CON EL PROCESO DE SELECCIÓN DEL PROGRAMA

Los resultados obtenidos de las encuestas realizadas a estudiantes y académicos del Doctorado en Ingeniería de Sistemas Avanzados proporcionan una visión general positiva del proceso de selección de nuevos postulantes (Tabla 11). En general, se destaca un alto nivel de satisfacción en relación con la formalización y claridad de los requisitos aplicados al ingreso y el proceso de selección, con porcentajes favorables que oscilan entre el 83% y el 100%. Los estudiantes expresan una satisfacción del 100% con la adecuada formalización de los requisitos y procesos de selección. Este resultado demuestra que los estudiantes perciben que el proceso de selección está claramente definido y gestionado de manera organizada y transparente. Además, el 100% de los estudiantes indican que se realiza un examen o entrevista de admisión, y que los resultados de esta evaluación son comunicados a los postulantes seleccionados. Esto refleja una práctica transparente y comunicativa que permite a los candidatos conocer su estado de manera oportuna y precisa.

Los académicos, con un 100% de satisfacción, respaldan la congruencia entre los requisitos de ingreso al programa y las exigencias posteriores del mismo. Este resultado subraya la coherencia y pertinencia de los criterios de selección en relación con las expectativas académicas y profesionales del Programa.

Así, los resultados de las encuestas reflejan una alta satisfacción y percepción positiva en relación con el proceso de selección de nuevos postulantes al programa de Doctorado en Ingeniería de Sistemas Avanzados, destacando la claridad, formalización y congruencia de los requisitos y procedimientos de admisión.

Tabla 11: Nivel de satisfacción de estudiantes en relación con la difusión y proceso de selección.

Pregunta	Respuestas favorables %
Estudiantes	
Los requisitos aplicados al ingreso y el proceso de selección están adecuadamente formalizados	100%
Se realiza un examen o entrevista de admisión y los alumnos seleccionados conocen los resultados	100%
En el proceso de admisión se consideran los antecedentes curriculares de cada postulante	83%
Académicos	
Los requisitos de ingreso al Programa son congruentes a las exigencias posteriores	100%

1.8 ANÁLISIS DEL CRITERIO

Oportunidades de mejora

Luego de realizar el análisis del criterio 1, es posible mencionar las siguientes oportunidades de mejora:

- Aumentar el número de postulantes extranjeros: Si bien se ha contado con postulantes extranjeros (3 de 18 en el período 2023-2024), el número es bajo, correspondiendo sólo a un 16,7%.
- Aumentar el número de postulantes mujeres: De igual forma que en el punto anterior, solo el 16,7% de las postulaciones han sido realizadas por mujeres (ambas mujeres eran además extranjeras).
- Aumentar la participación de los estudiantes en actividades complementarias al Programa. Si bien los estudiantes han participado de actividades adicionales a las formales dentro del programa (programa de habilidades complementarias de la VRID y/o de Biblioteca), se espera que todos los estudiantes puedan beneficiarse de estas instancias (test de evaluación de inglés, cursos de inglés, cursos de formación docente, talleres de biblioteca, etc.)
- Mejorar la comunicación con estudiantes: la relación con los estudiantes es fluida y constante, sin embargo, algunos puntos levemente decaídos en la encuesta reflejan que podría mejorarse (por ejemplo, reforzar que el plan de estudios y las líneas de investigación definidas en el programa son coherentes).

Debilidades

Luego de realizar el análisis del criterio 1, es posible mencionar las siguientes debilidades:

- No se identifican.

POSICIONAMIENTO DEL CRITERIO A EXAMINAR:

Tanto para su creación como para el levantamiento de los objetivos, perfil de egreso, plan de estudios, programas de asignaturas, la Institución da cuenta de la existencia de políticas, normativa y procedimientos formales que responde a un sistema consolidado de mejora continua que genera un ambiente de alto nivel para la formación intelectual de los estudiantes.

El Sistema de Aseguramiento Interno de la Calidad (SAIC) de la Institución permea las etapas de creación, desarrollo y consolidación de estos programas y el criterio Carácter, objetivos y

estructura responde a dichas orientaciones formalizadas específicamente en el proceso “Diseño, seguimiento y evaluación curricular” del SAIC.

El Programa cuenta con un carácter y objetivos que determinan un perfil de ingreso, un perfil de graduación y una estructura curricular orientados a la formación de investigadoras e investigadores autónomos y capaces de generar nuevo conocimiento.

En este sentido, es posible detallar desde los niveles 1 y 2 de los criterios y estándares de calidad, que el Programa cumple con:

- Un decreto vigente y reglamento interno que explicitan el carácter, objetivos, perfil de ingreso, requisitos de admisión, criterios de selección y perfil de grado. También se encuentran definidas sus 3 líneas de investigación, las cuales están alineadas con el quehacer de la Facultad de Ingeniería y sus unidades de investigación. El Programa cuenta con una página web de acceso público donde se difunde el programa y sus principales características.
- En el título cuarto del decreto de creación del Programa, se presenta el plan de estudios de forma detallada, indicándose la carga académica en créditos UNAB y créditos SCT, separando las actividades por tipo (teoría, laboratorio o seminario) e indicando la carga asociada a trabajo autónomo por parte del estudiante. Así mismo, se establece que la investigación doctoral (tesis) es el pilar fundamental en el itinerario formativo al estar distribuida en 4 semestres con una carga total de 120 créditos SCT (el programa completo son 240 SCT).
- El Programa cuenta con procedimientos establecidos para seleccionar a los postulantes. Este procedimiento se encuentra detallado en el decreto vigente del programa y complementado en el reglamento interno. El proceso se implementó el año 2023, y luego fue mejorado para el proceso 2024.
- La Universidad cuenta con reglamentos que regulan el quehacer de los programas de doctorado. De forma adicional cada programa posee un decreto que entrega la información específica y un reglamento interno que complementa los documentos señalados. Entre los procesos que se establecen en estos documentos están: proceso de selección de postulantes, examen de candidatura (o examen de calificación), proceso de desarrollo de la investigación doctoral, defensa pública y privada. También están regulados los requerimientos para que un académico pueda guiar tesis de doctorado y ser parte del cuerpo académico.

Criterio 1. Carácter, objetivos y estructura del programa

	X	
Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3

I. Dimensión Docencia y Resultados del Proceso Formativo

Criterio 2. Resultados del proceso formativo

2.1 SEGUIMIENTO PROGRESIÓN ESTUDIANTIL

Para asegurar el seguimiento integral de los estudiantes, el equipo encargado de la gestión académica del Programa se apoya en diversas herramientas y prácticas. Además de un monitoreo activo de los accesos y procesos en línea, se garantiza una respuesta ágil ante requerimientos específicos y se realizan reuniones con los estudiantes para recopilar retroalimentación sobre su experiencia.

A nivel central, los programas de postgrado cuentan para su gestión y administración, con el Sistema de Gestión Académica Banner, que contiene la información relativa al avance académico de los estudiantes, entre otros aspectos. En dicho sistema se ingresa la información de los aceptados, inscripción de asignaturas, notas y estatus académico de los estudiantes (incluyendo también, dado el caso, retiro definitivo, retiro temporal finalizado, desertor, etc.). Banner integra el sistema de seguimiento académico que permite disponer de información relativa a los principales indicadores de progresión de estudiantes del Programa. La Dirección Académica de Doctorados apoya con la entrega actualizada de las fichas curriculares para un análisis acerca de la progresión de los estudiantes, lo que permite que la Dirección y el Comité Académico analicen oportunamente la evolución de sus cohortes.

Este enfoque integral en el seguimiento y la gestión académica demuestra un compromiso sólido con la calidad y la efectividad del Programa, garantizando una atención personalizada y una supervisión continua de los estudiantes a lo largo de su trayectoria doctoral.

El Programa, para un adecuado seguimiento y análisis de la progresión de sus estudiantes, considera fundamental contar con indicadores cuantitativo, tales como i) la tasa de graduación (cuando corresponda dado que el programa es nuevo), ii) tiempo de permanencia, iii) productividad de graduados (cuando corresponda dado que el programa es nuevo), iv) tasa de deserción, y v) tasa de eliminación académica, entre otros. Estos indicadores proporcionan una visión objetiva y cuantificable del rendimiento académico y la eficiencia del Programa. Para facilitar esta labor, se cuenta con una plataforma institucional dedicada a la gestión de planes de mejora, la cual permite el monitoreo continuo y la evaluación periódica de estos indicadores (ver Criterio 5. Capacidad de autorregulación y mejora continua). Una vez finalizado este proceso autoevaluativo, el plan de mejora que se levante será ingresado a la plataforma para su seguimiento, igual que las debilidades consignadas en el acuerdo de acreditación que cierre este proceso.

Este enfoque basado en datos sólidos contribuye a una toma de decisiones informada y a la identificación de áreas de mejora potencial.

El Comité Académico se reúne al menos una vez al mes como señala el Reglamento Interno del Programa (Anexo Obligatorio 03), y dentro de estas reuniones se revisa y hace seguimiento académico, lo que permite y así se evaluar el avance curricular de cada estudiante. La Dirección y Comité Académico mantienen además una comunicación activa con los estudiantes. Esa comunicación activa se materializa a través de entrevistas personales periódicas, así como también comunicaciones usando medios electrónicos y una política de atención abierta de los estudiantes cuando éstos lo requieren.

El adecuado seguimiento y análisis de la progresión de los estudiantes se estima fundamental para la toma de decisiones. Es así como, con el objeto de resguardar los tiempos promedio de permanencia, el seguimiento de las diferentes cohortes es clave.

Mecanismos de Seguimiento de la Progresión de los Estudiantes

Para hacer seguimiento a los distintos indicadores de progresión (tasa de graduación, tasa de deserción y tiempo promedio de permanencia), así como en aspectos de gestión del programa, se tienen consideradas las siguientes acciones que están siendo realizadas por parte de la Dirección y Comité Académico del Programa:

- Ajustes en el proceso de selección entre el año 2023 y 2024 ¹.
- Formalización del reglamento interno del Programa el año 2024 y su difusión al interior del Programa entre académicos y estudiantes.
- Plan de apoyo de la Dirección del Programa en coordinación con los directores de tesis para los casos de estudiantes que presenten riesgo de atrasos.
- Reuniones periódicas con los académicos al cierre de cada semestre.
- Reuniones del Comité Académico por casos excepcionales.
- Encuesta semestral de asignaturas.
- Reunión de Comité Académico ampliado, que incluye representantes de las cohortes activas.
- Defensa de candidatura.
- Contacto y apoyo permanente a los estudiantes.

Deserción del Programa

A la fecha de este informe, el programa presenta la deserción de un estudiante (Christian Marcelli Albornoz) por motivos personales y familiares. El Comité del Programa sostuvo reuniones con el estudiante y su profesor tutor, para generar un plan de acción que le permitiera continuar sus estudios. Sin embargo, el estudiante finalmente optó por el retiro debido a lo complejo de su situación personal y familiar, privilegiando su salud mental. El resto de los estudiantes ha tenido una buena progresión, lo que se debe a acciones tales como un buen proceso de selección y de seguimiento que permite detectar tempranamente a los alumnos que estén con dificultades académicas para lo cual se pueden generar acciones en conjunto con el cuerpo académicos del Programa, y sistema de becas de manutención que no exige horas de docencia obligatorias, lo que permite una mayor dedicación al Programa.

Productividad de los Doctorandos

El Programa en coherencia con el objetivo de preparar investigadores e investigadoras y de fomentar la productividad científica, brinda instancias para fortalecer la formación de las y los doctorandos, ejemplos de estas instancias son los cursos Seminario de Investigación y Proyecto de Tesis (I, II y III), además de talleres, posibles co-direcciones de tesis, participación en seminarios u otros.

Por otra parte, en el reglamento interno del Programa, el artículo 58° indica de forma explícita que al finalizar el trabajo de tesis, y para proceder con la defensa de tesis, es requisito que el Candidato a Doctor cuente con un artículo de la investigación de su tesis al menos enviado a una revista indexada en Web of Science como primer autor. Además, se indica que es deseable que tenga alguno de los siguientes resultados de investigación: haber presentado sus resultados en al

¹ El ajuste incluyó la mejora de la rúbrica de evaluación de los antecedentes de los postulantes. Además, se construyó una pauta para la entrevista de los postulantes. La rúbrica se centra en la evaluación por parte del Comité Académico y la Dirección de los distintos criterios con métricas y puntajes definidos.

menos un congreso relevante en una o más líneas de investigación del programa, para someterse a la crítica de pares externos a la Universidad; y/o contar con una patente de invención en proceso, producto de su trabajo de tesis.

Si bien el Programa sólo está en su tercer semestre al momento de la escritura de este informe, ya es posible evidenciar productividad en los estudiantes. En este sentido se tiene lo siguiente considerando los años 2019 a la fecha (estudiante indicado en negrita):

Presentaciones en conferencias:

- Orietta Nicolis, Elisa Varini, Renata Rotondi, **Efrain Campusano**, Billy Peralta and Fabrizio Ruggeri (2024). *"Comparing precursors for earthquake prediction in Chile"*. 8th Latin American Conference on Statistical Computing (LACSC). 15-19 July 2024, San José, Costa Rica. (Presenta Orietta Nicolis).
- **Silva, V.**; Alvarez P.; Bronfman, A. *"Mitigation of the danger exposed to the population in the face of NATECH events"*. The 23rd Conference of the International Federation of Operational Research Societies, Santiago de Chile. 10 - 14 de Julio 2023. (Presenta Pamela Alvarez)
- Blazquez, C.; **Silva, V.** *"Estimating Urban Solid Waste Generation for Collaborative Collection Routes using Spatial Analysis and Machine Learning"*. 33rd European Conference on Operational Research, Copenhagen, Denmark. 30 Junio - 3 de Julio 2024 (Presenta Carola Blázquez).
- **Silva, V.**; Jaldin, J.; Schwartz, S.; Gutierrez, E.; Gamez, M.; Mejia, C. *"Efficient Vehicle Allocation for Mining Water Access"*. POMS Chapter for the Caribbean and Latin America + MIT-SCALE Conference for Latin America and the Caribbean, Cartagena de Indias, Colombia. 16 - 19 de marzo 2024. (Presenta Victor Silva - Jorge Jaldin).
- Gutierrez, E.; **Silva, V.**; Jaldin, J.; Schwartz, S.; Gamez, M.; Mejia, C. *"Efficient Vehicle Allocation for Mining Water Access"*, INFORMS/ALIO/ASOCIO International Conference Medellín, Colombia. 16 - 19 de junio 2024. (Presenta Edgar Gutierrez).

Artículos científicos:

- Bronfman, A., **Beneventti G, D.**, Alvarez, P. P., Reid, S., & Paredes-Belmar, G. (2022). *"The Casualty Stabilization-Transportation Problem in a Large-Scale Disaster"*. *Sustainability*, 14(2), 621.
- **Beneventti G, D.**, Bronfman, A., Paredes-Belmar, G., & Marianov, V. (2019). *"A multi-product maximin hazmat routing-location problem with multiple origin-destination pairs"*. *Journal of Cleaner Production*, 240, 118193.

Con la información presentada, es posible proyectar una buena productividad por parte de los estudiantes del Programa.

2.2 PRODUCTIVIDAD Y SEGUIMIENTO DE GRADUADOS

Los resultados del trabajo doctoral de investigación, innovación y/o creación se espera que den origen a productos que son considerados, a juicio de pares, como un aporte original a la disciplina o ámbito de estudios. En coordinación con la Dirección Académica de Doctorados y el Departamento de Inglés de la UNAB, los estudiantes pueden realizar una prueba de conocimientos relevantes al ingreso al Programa con la que se establece el nivel de competencia en inglés, y a

partir del resultado se ofrece un plan de cursos que el estudiante puede tomar. El tener conocimientos de inglés es relevante para el programa ya que permite a los estudiantes acceder a literatura especializada y divulgar su trabajo de investigación a través de la escritura de artículos científicos en inglés y/o la presentación en conferencias del área.

De forma adicional la UNAB adquirió desde 2022 la licencia del software WriteWise <https://web.writewise.io>, la cual se encuentra disponible de forma exclusiva para alumnos de Doctorado, con el fin de facilitar sus procesos de escritura académica. Por otra parte, la Universidad promueve la productividad de los doctorandos a través de diferentes recursos tales como: 1) concurso de iniciación a la investigación, 2) concurso de apoyo a asistencia a eventos científicos (nacionales e internacionales), 3) concurso de pasantías de investigación en el extranjero para tesis de doctorado, y 4) acceso online a recursos bibliográficos (Ver Criterio 4, sobre gestión de recursos).

Seguimiento de graduados

La Dirección General de Egresados, Empleabilidad y Redes, también conocida como Alumni UNAB (<https://alumni.unab.cl>), es una unidad dependiente de Rectoría que tiene como objetivo principal mantener la conexión y networking con los egresados, fortaleciendo el vínculo entre el Programa y sus graduados, generando espacios de encuentro y retroalimentación de alto beneficio para el mejoramiento continuo.

La Dirección de Egresados, Empleabilidad y Redes, cuenta con una coordinadora de postgrados, quien elabora el Plan de Relacionamento anual con graduados. Este plan consiste en actividades de fidelización y consejos de graduados. La unidad también entrega los premios Alumni UNAB, reconocimiento a egresados destacados en el ámbito nacional e internacional, y que incluye a los Doctorados. Cabe destacar que las actividades antes mencionadas generarán instancias de retroalimentación que son de alto beneficio para el mejoramiento continuo del Programa cuando sean implementadas, ya que como se mencionó, el programa no posee graduados a la fecha de este informe. Alumni UNAB además ofrece beneficios para los egresados a través de la Red de Beneficios y dentro de Centro de Empleabilidad Conecta UNAB se apoya con la inserción laboral y talleres especializados de ser solicitados.

El Programa tiene claridad de que ampliar y enriquecer la conexión con nuestros graduados no solo beneficiará a la comunidad académica, sino que también proporcionará a los estudiantes activos una plataforma más robusta para expandir sus redes de contacto profesional, por este motivo se tiene considerado un plan de seguimiento cuando el Programa cuente con graduados que considerará:

- Que los graduados cuenten con un representante, que sirva de canal adicional de comunicación entre los graduados y el Programa, en el caso de que estimen necesario levantar requerimientos, sugerencias, u otros.
- Generar un canal directo de comunicación entre graduados (grupo de WhatsApp o similar).
- Crear un programa de conversatorios que permita reunir a los graduados y de esta forma mantener y hacer crecer las redes de colaboración.
- Envío de un folleto informativo anual de las actividades realizadas por el Programa, donde se incluya información de graduados.

El Programa, aunque sin graduados aún, se ha reunido con la coordinadora alumni para postgrado, de forma de conocer el “Plan de Seguimiento a Graduados y Titulados” que opera actualmente y poder difundirlo entre los actuales estudiantes e incorporarlo dentro del quehacer futuro del programa. Este plan de relacionamiento tiene por objetivo principal el *“generar lazos con los egresados de los programas de postgrado, construyendo un punto de conexión con la Universidad, acompañándolo y fortaleciendo el sentido de pertenencia con la UNAB. Generando diferentes espacios de encuentro para potenciar la conexión con los egresados, el programa y la universidad.”* Para lograr el objetivo, se realizan diversas actividades tales como: consejo de graduados anual, actividades de fidelización, premio a egresados destacados, etc. como se puede ver en el Anexo complementario 21.

2.3 NIVEL DE SATISFACCIÓN CON RESULTADOS DEL PROCESO FORMATIVO

El análisis de la opinión de estudiantes activos y académicos revela una percepción altamente positiva en cuanto a la satisfacción con el programa de Doctorado en Ingeniería de Sistemas Avanzados. Los datos muestran un alto porcentaje de respuestas favorables en todas las categorías evaluadas. Los estudiantes destacan la accesibilidad a sus datos y antecedentes académicos, así como su participación en proyectos de investigación con los profesores, lo que muestra la estrecha colaboración entre estudiantes y académicos en la formación y el desarrollo de habilidades prácticas. Finalmente, los académicos expresan una alta satisfacción con el desempeño de los estudiantes, lo que refleja la calidad del Programa y la efectividad de las estrategias de enseñanza implementadas (Tabla 12).

Tabla 12: Satisfacción con respecto a Resultados del Proceso Formativo.

Pregunta	Respuestas favorables % ²
Estudiantes	
Mis datos y antecedentes académicos (ramos cursados, notas, etc.) son de fácil acceso	94%
Los alumnos participan activamente en proyectos de investigación con los profesores	95%
Académicos	
El desempeño de los estudiantes (niveles de aprendizaje) es de buen nivel.	96%

En resumen, si bien a la fecha de este informe el Programa no cuenta con graduados, la evolución de las cohortes activas permite proyectar un tiempo de permanencia adecuado y cercano a la duración teórica definida. Para ello, el Programa ha instalado los siguientes mecanismos que permiten un adecuado monitoreo y seguimiento individual de los estudiantes:

- Comunicación constante con los estudiantes y académicos.
- Presentaciones de avance de Proyecto de Tesis al Comité Académico del Programa en el curso de Seminario de Investigación.

Lo anterior ha permitido a la fecha una buena progresión en ambas cohortes. Es así como la cohorte 2023 se encuentra actualmente en su tercer semestre y la cohorte 2024 avanzó al segundo semestre. Este año se ha producido un retiro debido a razones personales y familiares por parte del estudiante. A pesar de esto, el rendimiento y seguimiento de los estudiantes activos son un buen indicador de que la progresión a la fecha permite proyectar resultados adecuados y

² De acuerdo y muy de acuerdo

que el Programa ha instalado mecanismos y realizado acciones que avalan lo que se señala.

2.4 ANÁLISIS DEL CRITERIO

Oportunidades de mejora

Luego de realizar el análisis del criterio 2, es posible mencionar las siguientes oportunidades de mejora:

- Mejorar el monitoreo continuo del progreso del estudiante.

Debilidades

Luego de realizar el análisis del criterio 2, es posible mencionar las siguientes debilidades:

- No se identifican.

POSICIONAMIENTO DEL CRITERIO A EXAMINAR:

Así como el Sistema de Aseguramiento Interno de la Calidad da cuenta del criterio anterior, para el resultado del proceso formativo cuenta con procesos que permiten asegurar la mejora continua a partir de las acciones implementadas. Procesos y prácticas curriculares, Investigación e innovación educativa son ejemplos del mapa de procesos del SAIC que impactan positivamente a nivel de carreras y programas de la Universidad.

Si bien es demasiado pronto para mostrar resultados y evaluar las acciones desde implementadas o consideradas para lograr indicadores de progresión óptimos, la Institución y el Programa dan cuenta de un marco regulatorio y normativo suficientes que respalda las acciones descritas para desarrollar procesos formativos de calidad que aseguren el logro del perfil de egreso declarado.

La efectividad del proceso formativo se comprueba con el seguimiento de las y los doctorandos en su progresión. Asimismo, el Programa provee acompañamiento, soporte y orientación para que progresen en su itinerario formativo. Esto queda demostrado en la progresión de las dos cohortes que lleva el programa, lo que evidencia el seguimiento realizado por parte de la Dirección y del Comité Académico, y que permite proyectar buenos resultados en los indicadores de progresión. Si bien un estudiante se retiró del programa, el mecanismo de seguimiento se implementó, se generó un plan de acción, pero debido a la compleja situación del estudiante, fue imposible su retención.

En este sentido, es posible detallar desde los niveles 1 y 2 de los criterios y estándares de calidad, que el Programa cumple con:

- Si bien el Programa es nuevo y sólo está en su segundo año de funcionamiento, la progresión de los estudiantes es acorde al plan de estudios.
- La Dirección y el Comité Académico en sus reuniones, evalúan la progresión de sus estudiantes y, en caso de ser necesario, toman medidas como solicitar presentaciones de avances o coordinar reuniones con los profesores.
- La Universidad y el Programa promueven la participación de los estudiantes en actividades que complementan la formación disciplinar entregada a través del plan de estudios. En este sentido destacan el Programa de Habilidades Complementarias ofrecido por la Vicerrectoría de Investigación y Doctorados, y los talleres que realiza Biblioteca.

- Si bien el Programa es joven, ya se evidencian algunos resultados de investigación, junto con el interés y motivación de los estudiantes por presentar en conferencias y publicar sus trabajos de investigación.
- El Programa ha definido rúbricas para evaluar y retroalimentar a los estudiantes. En particular, alumnos de Seminario de Investigación y de Proyecto de Tesis, han realizado presentaciones de sus temas de investigación frente al Comité del Programa de forma de recibir retroalimentación.

Criterio 2. Resultados del proceso formativo

	X	
Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3

I. Dimensión Docencia y Resultados del Proceso Formativo

Criterio 3. Cuerpo académico y líneas de investigación

3.1 CUERPO ACADÉMICO

El cuerpo académico se estructura en coherencia con la definición conceptual, objetivos, y líneas de investigación declaradas formalmente en la reglamentación vigente. Esta sección presenta una descripción y un análisis crítico que incluye: características generales, trayectoria, productividad, sustentabilidad y definiciones reglamentarias que permiten dar cuenta de la experiencia y cualificación de sus académicos.

Características Generales

El Cuerpo Académico del Programa responde adecuadamente a su naturaleza académica y tributa apropiadamente a las líneas de investigación declaradas.

El Reglamento de Estudios de Doctorado establece en el art. 28° los criterios que deben cumplir los académicos para ser incorporados como profesores claustro:

- Poseer el grado Doctor o competencia equivalente, definida por el comité académico del Programa.
- Demostrar trayectoria académica en el ámbito disciplinar.
- Poseer actividad de investigación o innovación vigente en el último quinquenio.
- Poseer contrato con la Universidad Andrés Bello.

Por su parte, el art. 29° del mencionado reglamento señala los siguientes criterios que permiten acreditarse como profesores colaboradores:

- Poseer el grado Doctor o competencia equivalente definida por el comité académico del Programa.
- Poseer una trayectoria reconocida en el ámbito disciplinar o en el quehacer del Programa.

De manera complementaria, el Reglamento Interno del Programa (Título III, art. 15°) señala que se conforma por profesores del claustro, profesores colaboradores y profesores visitantes. Se entenderá por cada categoría:

Claustro Académico: conjunto de académicos que tengan grado de Doctor, sean profesores al

menos con jerarquía de asistentes, con contrato jornada en la Universidad Andrés Bello, posean líneas de investigación activas, estables y que tributen a alguna de las líneas del Programa y cumplan con los criterios de productividad definidos por la CNA. Los miembros del claustro están habilitados para dirigir tesis de Doctorado.

Profesores Colaboradores: son académicos de la Universidad Andrés Bello, u otras instituciones de Investigación o Educación superior, que poseen el grado de Doctor, tributan a alguna de las líneas del Programa y participan realizando actividades docentes asignadas por la Dirección del programa, con la aprobación del Comité Académico.

Profesores Visitantes: son académicos invitados de instituciones externas a la Universidad Andrés Bello que realizan actividades académicas específicas, aprobadas por la Dirección del Programa. Son profesores que poseen una trayectoria académica destacada, alto reconocimiento internacional y poseen investigación que tributa a alguna de las líneas del Programa. Para ser considerado un Profesor Visitante, el docente debe haber recibido una invitación del Director del programa previamente acordado con el Comité para participar en actividades docentes como seminarios, charlas, simposios, u otros equivalentes. En este caso, no es necesario que dicha actividad académica se mantenga en el tiempo, ya que la misma puede discontinuarse o puede variar en contenidos u objetivos. Además, dicha actividad no tiene que estar obligatoriamente contenida en la malla curricular del programa, pudiendo ser una actividad extracurricular.

El cuerpo académico del Programa a la fecha está compuesto por 25 académicos, 15 de los cuales pertenecen al Claustro y 10 son colaboradores (Tabla 4.1 de la Ficha de Datos). Dicho cuerpo reúne investigadores en distintas etapas de evolución en su carrera académica: 7 Profesores Titulares; 7 Profesores Asociados y 11 Profesores Asistentes (Tabla 22 del presente informe). La edad promedio del cuerpo docente permanente (profesores del claustro más colaboradores) es de 44 años, la del Claustro es 46 años, mientras la del cuerpo colaborador actual alcanza 41 años. La totalidad de Cuerpo Académico vigente tiene grado de doctor en disciplinas afines al Programa. Un 100% del claustro y un 90% de los colaboradores, tienen contrato en modalidad de jornada completa con la Institución (44 horas semanales). El 10% restante (1 académico) tienen contrato por media jornada en la Universidad.

Dedicación de Académicos al Programa

La Tabla 4.1 en la Ficha de Datos revela que el total de horas comprometidas por dicho cuerpo académico permanente al Programa corresponde al 27,3% del total contratado (en promedio 11,76 horas semanales), que se considera coherente y adecuada teniendo en cuenta que el 100% de los académicos permanentes (claustro/colaboradores) se encuentran formalmente vinculados a la Facultad de Ingeniería con jornada completa o media jornada como ya se mencionó y cumplen también labores de gestión, investigación, docencia y coordinación en la Facultad. Cabe señalar que las actividades de docencia de la planta de académicos permanentes del Programa se comparten con el pregrado, determinación que está situada dentro de los lineamientos de la Universidad y que persigue que los estudiantes de pregrado se beneficien también de la experiencia de estos académicos.

Del total de horas comprometidas por el cuerpo académico permanente al Programa (294 horas), 206 horas (70%) están a asociadas al Claustro. El total de horas comprometidas por el Cuerpo

Académico permanente a actividades de investigación en el Programa asciende al 76% del total declarado (294 horas) y del total de horas asociadas a investigación (224 horas), un 70% corresponde al Claustro. Es evidente, coherentemente con la Política de Investigación institucional (Anexo Complementario 02), que el programa doctoral de la Facultad concentra el quehacer en investigación del cuerpo académico que realiza actividad sistemática en ese contexto y que se encuentran nucleados en torno a dichos programas.

Los miembros del Comité Académico concentran el 100% de la gestión (32 horas/semana), mayoritariamente centrada en la Directora (10 horas/semana) y Secretario Académico (7 horas/semana). Dicha distribución de las responsabilidades del Programa a nivel del cuerpo de profesores se considera adecuada y pertinente a la naturaleza y tamaño actual del mismo. Adicionalmente, para este proceso autoevaluativo, la gestión del Programa fue reforzada con la incorporación de la académica colaboradora, Dra. Pamela Alvarez, quién dedicó 8 horas semanales para apoyar este proceso autoevaluativo en su orientación y coordinación.

El cuerpo académico de profesores visitantes del Programa cumple roles complementarios específicos y asociados principalmente a la docencia y vinculación con investigaciones en las líneas definidas por el programa. Esta participación del cuerpo de profesores visitantes redundando en excelentes dividendos y proyección del impacto de las investigaciones desarrolladas y se fortalece invitando a sumarse a académicos de reconocido prestigio internacional. Como se observa en la Tabla 4.4 de la Ficha de Datos han participado en el programa, académicos de diversas instituciones:

- Línea de Sistemas de Información e inteligencia de datos: Universidad de Chile (Dr. José Saavedra), Université Grenoble Alpes (Dr. Jacques Demongeot), Univerisidad de Castillon (Dr. Jorge Mateu), Indian Institute of Technology Roorkee (Dr. Shanker Daya) y CNR-IMATI (Dra. Elisa Varin).
- Línea de Logística y Cadena de Suministros: Pontificia Universidad Javeriana de Cali (Dr. Daniel Morillo Torres) y Universidad de Los Andes Colombia (Dr. David Álvarez-Martínez).
- Línea de Transformación y Control de la Energía Eléctrica: Universidad de Nottingham (Dr. Patrick Wheeler), Tallinn University of Technology (Dr. Andrii Chub), Virginia Tech (Dra. Cristina DiMarino) y University of Pisa (Dr. Luca Pappini).

La participación de estos académicos ha sido tanto en formato virtual como presencial y han cubierto las tres líneas declaradas por el Programa.

Además, para el segundo semestre del 2024 se tienen agendadas al menos las siguientes visitas: University of Debreceen (Dra. Sandor Baran), Universidade Estadual Paulista (Dr. Helmo Morales), Pontificia Universidad Javeriana (Dr. Luis Marín) y Universidad de Nottingham (Dr. Minglei You y Dr. Christopher Gerada).

Se proyecta que dicho cuerpo participe activamente en actividades como: cursos intensivos, co-dirección de tesis y participación en comités de tesis.

Participación de Académicos en otros Claustros

De los 15 integrantes del claustro, un 60% (9 académicos) participa en claustros de otros programas de postgrado, ya sea magíster o doctorado. De forma adicional 2 de ellos (13% del total) es parte del claustro de otros programas de doctorado.

Los programas en los que participan como claustro son mayoritariamente de la misma institución, excepto un académico que está asociado al claustro de otra institución de educación superior. La cantidad de horas promedio que dedican a la semana a los otros programas (los 9 académicos) es de 5,8 horas.

Experiencia en Dirección de Tesis

La Tabla 4.5 de la Ficha de Datos evidencia que el 86,6% (13 de 15) de los integrantes actuales del Claustro ha dirigido tesis de magíster en el periodo 2014-2023 y un 26,6% (4 de 15) ha dirigido tesis a nivel doctoral, evidenciando que un grupo significativo del claustro tiene experiencia previa en la dirección de tesis de postgrado. Sin embargo, el Programa considera necesario que esta experiencia, a nivel doctoral, permee al 100% del claustro y por ello se consignará en el plan de mejora.

Actualmente en el Programa, dada la progresión de los estudiantes, se tiene la siguiente distribución de proyectos de tesis en desarrollo, profesor tutor y línea de investigación (Tabla 13).

Tabla 13: Proyectos de Tesis en desarrollo.

Estudiante	Año ingreso	Título Proyecto de Tesis	Profesor tutor	Línea de Investigación
Efraín Campusano	2023	Análisis Multivariable para la Predicción de Terremotos Utilizando Técnicas de Aprendizaje de Maquinas	Orietta Nicolis (tutora) Elisa Varini (cotutora)	Sistemas de Información e inteligencia de datos
Víctor Silva	2023	Sistema de Transporte y Distribución de Alimentos Multiproducto en Zonas Urbanas Bajo Incertidumbre	Armin Lüer (tutor) Andrés Bronfman (cotutor)	Logística y Cadena de Suministros
Paolo Quinsacara	2023	Estudio de la causalidad del sistema educativo chileno usando aprendizaje de máquinas	Billy Peralta (tutor)	Sistemas de Información e inteligencia de datos
Diego Beneventti	2024	Caracterización espacio-temporal de la logística urbana	Armin Lüer (tutor) Andrés Bronfman (cotutor)	Logística y Cadena de Suministros
Claudio Isa	2024	Uso de la Ingeniería Dirigida por Modelos e IA Generativa para la Optimización de un Servicio de Salud mediante Gobierno Digital	Carla Taramasco (tutora)	Sistemas de Información e inteligencia de datos
Ernesto Vivanco	2024	Diseño de Framework Geoespacial para Riesgos de Remoción de Masa en Eventos de Precipitación Extrema	Luis Felipe Robledo (tutor) Gustavo Gatica (cotutor)	Logística y Cadena de Suministros

Como se puede observar, la tabla anterior da cuenta de la preocupación del Programa por incorporar como directores de tesis a otros académicos con menor experiencia en esta actividad

(4). Al considerar la experiencia en tesis finalizadas y en proceso, el porcentaje de académicos con experiencia a nivel doctoral sube a un 46,6%, equivalente a 8 académicos claustro.

Líneas de Investigación o Creación asociadas al Cuerpo Académico Permanente

En este apartado el foco está puesto tanto en los profesores de claustro como en el colaborador. Se parte con una caracterización general de sus líneas de investigación y como ellas se insertan en el marco de las líneas del Programa.

El cuerpo académico constituye una masa crítica con vasta y sólida experiencia para sustentar las diferentes actividades y líneas temáticas del Programa. La siguiente tabla (Tabla 14) presenta el número de docentes que tributa a cada línea y evidencia que ellas poseen un equilibrio que asegura su desarrollo. Resulta importante destacar que, en última instancia, las líneas de investigación del Programa no se basaron tanto en las disciplinas a las que asocian los miembros del claustro, como en sus líneas de investigación más destacadas, en los temas de sus proyectos concursables y en sus publicaciones. Asimismo, se deriva del análisis que las líneas de investigación de cada uno de los miembros del claustro son coherentes con las líneas del Doctorado.

Tabla 14: Cuerpo académico y líneas de investigación.

Nombre	Líneas investigativas del académico	Participación en línea principal de investigación del Programa
CLAUSTRO		
CAROLA BLÁZQUEZ	Sistemas Inteligentes de Transporte (ITS), Sistemas de recolección de residuos sólidos domiciliarios, Seguridad Vial.	LOGÍSTICA Y CADENA DE SUMINISTROS
NICOLÁS BRONFMAN	Análisis de Vulnerabilidad y Resiliencia Frente a Desastres Socionaturales; Análisis de Riesgo Cuantitativo a la Salud, Seguridad y Medio Ambiente; Preparación y Mitigación Frente a Desastres Socionaturales.	LOGÍSTICA Y CADENA DE SUMINISTROS
ARMIN LÜER	Modelos de localización de instalaciones, de localización de hubs y de diseño de redes. Métodos exactos y aproximados de optimización lineal entera mixta.	LOGÍSTICA Y CADENA DE SUMINISTROS
GUSTAVO GATICA	Implementación de Modelos matemáticos para la resolución de problemas de optimización. Integración de técnicas exactas, heurísticas y de Ciencia de datos, machine learning y deep learning para problemas altamente combinatorios.	LOGÍSTICA Y CADENA DE SUMINISTROS
LUIS FELIPE ROBLEDO	Simulación, reducción de riesgo de desastres, Toma de decisiones.	LOGÍSTICA Y CADENA DE SUMINISTROS
ORIETTA NICOLIS	Modelos estadísticos espacial y espacio-temporal, time series análisis, ciencia de datos, machine learning, deep learning.	SISTEMAS DE INFORMACIÓN E INTELIGENCIA DE LOS DATOS
CARLA TARAMASCO	ehealth, mhealth, telemedicine, IoT, wearables, and BigData.	SISTEMAS DE INFORMACIÓN E INTELIGENCIA DE LOS DATOS
HERNÁN ASTUDILLO	Ingeniería de Software, Arquitectura de Software, Informática Patrimonial, Gobierno Digital, Informática de Salud.	SISTEMAS DE INFORMACIÓN E INTELIGENCIA DE LOS DATOS
BILLY PERALTA	Deep Learning, Machine learning, Computer Vision, Probabilistic Graphical Models.	SISTEMAS DE INFORMACIÓN E INTELIGENCIA DE LOS DATOS
JUAN PABLO VÁSQUEZ	Inteligencia artificial, machine learning, deep learning, análisis de datos, robótica, visión	SISTEMAS DE INFORMACIÓN E INTELIGENCIA DE LOS DATOS

	por computador, transformación de energía, sistemas de control, electrónica, optimización.	
LUCA TARISCIOTTI	Power Electronics, Renewable Energies, Smart Grids an Microgrid, Predictive Control.	TRANSFORMACIÓN Y CONTROL DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA
FREDDY FLORES	Energías Renovables, Convertidores DC-DC, Microrredes, Electromovilidad	TRANSFORMACIÓN Y CONTROL DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA
CATALINA GONZÁLEZ	Diseño y control de convertidores DC-DC	TRANSFORMACIÓN Y CONTROL DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA
JUAN SEBASTIÁN GÓMEZ	Microrredes eléctricas, Control predictivo, Control distribuido, Servicios complementarios en sistemas de potencia.	TRANSFORMACIÓN Y CONTROL DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA
GONZALO ÁGUILA	Ingeniería Química, Catálisis, Energía, Procesos, Sostenibilidad.	TRANSFORMACIÓN Y CONTROL DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA
COLABORADORES		
ANDRÉS BRONFMAN	Logística Urbana; Logística de Emergencia Frente a Desastres Naturales; Logística en el Manejo de Sustancias Peligrosas; Diseño Redes de Distribución.	LOGÍSTICA Y CADENA DE SUMINISTROS
PAMELA ALVAREZ	Gestión de Operaciones y Logística, Logística de emergencias, Gestión para la Reducción del Riesgo de Desastres.	LOGÍSTICA Y CADENA DE SUMINISTROS
RAQUEL JIMÉNEZ	Salud ambiental urbana, Análisis de exposición y epidemiología ambiental, Medioambiente escolar y resultados de aprendizaje.	LOGÍSTICA Y CADENA DE SUMINISTROS
MARCEL FAVEREAU	Optimización bajo incertidumbre, simulación y ciencia de datos aplicada a toma de decisiones bajo incertidumbre.	LOGÍSTICA Y CADENA DE SUMINISTROS
GONZALO MÉNDEZ	Optimización, Localización, Diseño de Redes.	LOGÍSTICA Y CADENA DE SUMINISTROS
FRANCISCO YURASZECK	Scheduling, Constraint Programming, Mixed-Integer Linear Programming.	LOGÍSTICA Y CADENA DE SUMINISTROS
GIOVANNI GIACHETTI	Ingeniería de Software, Ingeniería Dirigida por Modelos, Ingeniería de Requisitos, Arquitectura Empresarial.	SISTEMAS DE INFORMACIÓN E INTELIGENCIA DE LOS DATOS
JEAN PAUL MAIDANA	Ciencia de Datos, Inteligencia Artificial.	SISTEMAS DE INFORMACIÓN E INTELIGENCIA DE LOS DATOS
JUAN FELIPE CALDERÓN	Diseño para el aprendizaje apoyado por tecnología, infraestructura tecnológica sostenible	SISTEMAS DE INFORMACIÓN E INTELIGENCIA DE LOS DATOS
MAILIÚ DÍAZ	Machine learning, modelos espaciales y espacio-temporales, geoestadística, modelos probabilísticos, calibración de variables meteorológicas.	SISTEMAS DE INFORMACIÓN E INTELIGENCIA DE LOS DATOS

A partir de la tabla anterior, se pueden sacar las siguientes conclusiones:

- A nivel global, un 44% del cuerpo académico permanente tributa a la línea “Logística y Cadena de Suministros”, un 36% a la línea “Sistemas de Información e Inteligencia de Datos” y un 20% a la línea de “Transformación y Control de la Energía Eléctrica”. Esta distribución de académicos entre las líneas de investigación se explica porque los profesores colaboradores se distribuyen en 2 de las 3 líneas declaradas.
- Al observar al Claustro, la situación es diferente ya que la distribución de académicos está equilibrada, contando cada línea con un 33,3% de académicos sustentándolas de manera adecuada

El Programa evidencia así que asegura la congruencia de las líneas de investigación y trayectoria de los académicos con los objetivos y líneas de investigación definidas a través de criterios explícitamente declarados y conocidos. Tal contribución se encuentra sustentada objetivamente en el tipo de productos de investigación -proyectos y publicaciones- asociada a cada uno de los miembros del cuerpo académico (Anexo Obligatorio 11). Así, los datos disponibles evidencian que las tres líneas de investigación declaradas se encuentran claramente sustentadas y equilibradas.

Equidad de Género en el Cuerpo Académico Permanente

El cuerpo académico actualmente está integrado por 25 académicos en total, de ellos 7 son de género femenino (28%). Al realizar el desglose entre académicos de claustro y colaboradores, la proporción se mantiene. El claustro está conformado por un 27% de académicas (4 investigadoras) distribuidas en las 3 líneas de investigación del programa. Respecto a los académicos colaboradores, se tiene que un 30% corresponde a académicas. Cabe destacar que la dirección del programa está liderada por una investigadora.

3.2 PRODUCTIVIDAD DEL CUERPO ACADÉMICO

El análisis de la productividad del cuerpo académico permanente para los últimos 5 años cerrados (Tabla de productividad correspondiente al comité de área de Comité de Ciencias de la Ingeniería y de la Tierra) revela un total de 262 publicaciones WoS/ISI y de las cuales, 221 (el 84,3%) se encuentran asociadas al claustro. El promedio correspondiente al claustro y colaboradores es de 14,7 y 4,1 publicaciones por académico por año, respectivamente, en el mismo periodo (2019 - 2023).

Los académicos del Claustro registran para dicho periodo un total de 17 proyectos FONDECYT; 10 de ellos en calidad de investigadores responsables. La estimación de un promedio del claustro de 0,7 proyectos (IR) por académico en dicho periodo evidencian la capacidad instalada (en el núcleo principal del Programa) para adjudicar proyectos fuertemente competitivos. Es importante destacar que un 66,6% del claustro ha sido responsables de manera sostenida de proyectos concursables de fuentes externas en calidad de IR, ya sea Fondecyt u otro de los explicitados en los indicadores de productividad para el área de ciencias de la Ingeniería. Además, al considerar específicamente el año 2024, es importante señalar que 5 académicos del claustro (Billy Peralta, Juan Pablo Vásquez, Luca Tarisciotti, Juan Sebastián Gómez y Carola Blázquez) del programa se adjudicaron un proyecto FONDECYT y un profesor colaborador (Raquel Jiménez) también lo hizo. Por lo tanto, sólo el año 2024 el 33% del claustro adjudicó este tipo de fondos competitivos.

Lo antes mencionado, permite demostrar que el claustro cumple a cabalidad con las orientaciones de productividad definidas por la Comisión Nacional de Acreditación, accediendo a financiamiento concursable que les permite sustentar su quehacer investigativo y se proyecta que se mantendrá o incrementará en el tiempo.

Difusión e Impacto de la Productividad Investigativa del Cuerpo Académico

En forma complementaria y usando un universo más amplio de publicaciones indexadas (Scopus³), el análisis bibliométrico (vía plataforma Scival⁴) de la productividad 2019-2024 asociada al Cuerpo Académico permanente vigente permite evidenciar un total de 639 publicaciones que acumulan a la fecha 4.689 citas (promedio de 7,33 citas por publicación). Al considerar únicamente el claustro del programa, la cantidad de publicaciones es de 560 con 4.364 citas (promedio 7,79 citas por publicación).

La siguiente tabla (Tabla 15) presenta la información asociada a las diferentes áreas del conocimiento para las publicaciones realizadas por el cuerpo académico del programa desde el 2019 a la fecha. En esta tabla se puede observar que las publicaciones tributan mayoritariamente a las áreas de ciencias de la computación, ingeniería, matemáticas y energía, lo cual es coherente con las líneas de investigación del Programa.

Tabla 15: Clasificación de las publicaciones 2019-2024 indexadas en Scopus asociadas al claustro en términos de las diferentes áreas del conocimiento (según clasificación ASJC empleada por Scival(Scopus))

Área del Conocimiento	N° de Publicaciones	Citas	Citas por publicación
Computer Science	483	2720	5,6
Engineering	384	3118	8,1
Mathematics	155	470	3,0
Energy	122	544	4,5
Environmental Science	89	720	8,1
Decision Sciences	67	279	4,2
Social Sciences	62	389	6,3
Physics and Astronomy	53	397	7,5
Medicine	49	195	4,0
Materials Science	44	565	12,8
Chemical Engineering	41	219	5,3
Business, Management and Accounting	30	178	5,9
Biochemistry, Genetics and Molecular Biology	29	146	5,0
Agricultural and Biological Sciences	28	982	35,1
Earth and Planetary Sciences	26	564	21,7
Chemistry	22	152	6,9
Economics, Econometrics and Finance	7	28	4,0
Multidisciplinary	6	69	11,5
Health Professions	5	15	3,0
Arts and Humanities	4	8	2,0
Psychology	3	16	5,3
Nursing	3	7	2,3
Neuroscience	2	15	7,5
Immunology and Microbiology	2	4	2,0
Pharmacology, Toxicology and Pharmaceutics	1	29	29,0

Fuente: Scival (Scopus. Fecha de actualización de datos: Julio. 2024)

Un indicador de la calidad e impacto de las publicaciones es el Field-Weighted Citation Impact (FWCI) la siguiente tabla (Tabla 16) muestra este índice para los académicos del claustro del programa para el período 2019 al 2024 a la fecha. Como se puede observar, en promedio el claustro cuenta con un FWCI de 1,31, lo que significa que su producción se posiciona en promedio

³ Es la base de datos más amplia en referencias bibliográficas con resúmenes y citas de literatura científica revisada (peer-review): 21.900 títulos de revistas (1.800 en acceso abierto) de más de 5.000 editores internacionales y 55 millones de registros (incluyendo patentes, webs y datos de producción científica de revistas de todas las disciplinas).

⁴ <https://service.elsevier.com/app/home/supporthub/scival/>

un 31% por sobre la media mundial, ponderado por el campo de estudio.

Tabla 16: FWCI período 2019-2024 claustro.

Académico	FWCI
LUCA TARISCIOTTI	2,61
JUAN SEBASTIÁN GÓMEZ	2,60
FREDDY FLORES	2,32
JUAN PABLO VÁSCONEZ	2,19
HERNÁN ASTUDILLO	2,00
NICOLÁS BRONFMAN	1,72
LUIS FELIPE ROBLEDO	1,61
CATALINA GONZÁLEZ	1,54
CAROLA BLÁZQUEZ	0,89
ARMIN LÜER	0,81
ORietta NICOLIS	0,66
GUSTAVO GATICA	0,64
CARLA TARAMASCO	0,57
BILLY PERALTA	0,46
GONZALO ÁGUILA	0,43
Promedio claustro	1,31

También es importante relevar que un 77,8% de las publicaciones WoS del cuerpo académico son Q1 o Q2. Es importante destacar este último aspecto ya que refleja el esfuerzo sostenido del cuerpo académico (tanto miembros del claustro como colaboradores) por publicar sus resultados en las revistas de mejor impacto en el área. Las siguientes tablas (Tabla 17 y Tabla 18) presentan los resultados por cuartil para los académicos de claustro y colaboradores respectivamente. Estos datos fueron obtenidos de la plataforma Scival mediante el acceso institucional.

Tabla 17: Distribución de cuartiles para el claustro del programa.

Académico	Q1	Q2	Q3	Q4
ARMIN LÜER	92,9%	7,1%	0,0%	0,0%
BILLY PERALTA	56,3%	25,0%	0,0%	18,8%
CARLA TARAMASCO	67,3%	20,4%	6,1%	6,1%
CAROLA BLÁZQUEZ	66,7%	9,5%	9,5%	14,3%
CATALINA GONZÁLEZ	72,0%	24,0%	4,0%	0,0%
FREDDY FLORES	65,4%	7,7%	19,2%	7,7%
GONZALO ÁGUILA	57,1%	21,4%	14,3%	7,1%
GUSTAVO GATICA	19,5%	39,0%	26,0%	15,6%
HERNÁN ASTUDILLO	38,7%	12,9%	22,6%	25,8%
JUAN PABLO VÁSCONEZ	66,7%	20,8%	8,3%	4,2%
JUAN SEBASTIÁN GÓMEZ	88,9%	0,0%	0,0%	11,1%
LUCA TARISCIOTTI	80,8%	3,8%	15,4%	0,0%
LUIS FELIPE ROBLEDO	58,3%	41,7%	0,0%	0,0%
NICOLÁS BRONFMAN	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%
ORietta NICOLIS	64,5%	19,4%	3,2%	12,9%
Promedio claustro	57,6%	20,4%	12,1%	9,8%

Tabla 18. Distribución de cuartiles para los profesores colaboradores del programa.

Académico	Q1	Q2	Q3	Q4
ANDRÉS BRONFMAN	85,7%	0,0%	0,0%	14,3%
FRANCISCO YURASZECK	80,0%	20,0%	0,0%	0,0%
GIOVANNI GIACHETTI	33,3%	16,7%	16,7%	33,3%
GONZALO MÉNDEZ	80,0%	0,0%	0,0%	20,0%
JEAN PAUL MAIDANA	33,3%	50,0%	0,0%	16,7%
JUAN FELIPE CALDERÓN	37,5%	12,5%	50,0%	0,0%
MAILIÚ DÍAZ	20,0%	40,0%	20,0%	20,0%
MARCEL FAVEREAU	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%
PAMELA ALVAREZ	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%
RAQUEL JIMÉNEZ	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Promedio colaboradores	61,9%	14,3%	11,1%	12,7%

Respecto a la colaboración que realiza el claustro en sus publicaciones para el período 2019-2024, es posible señalar en promedio en cada publicación hay 3 instituciones involucradas y 1,8 países. De las 560 publicaciones del claustro, el 44% (247) tiene colaboración sólo con instituciones chilenas y el 66% con instituciones internacionales (313). Los documentos con solo autores de la misma institución son solamente 50 (8,9 %) y con autoría simple (0,35%), por lo tanto, son minoritarios en comparación con el resto. Es claro también que los mayores impactos (medido por el número de citas acumuladas) está asociado a aquellas publicaciones con colaboración internacional. Destacan el número de instituciones en colaboración de Colombia, Reino Unido, España, Italia, Estados Unidos, Irán, Ecuador, Dinamarca, Francia entre otros. Esto demuestra que el claustro realiza regularmente actividades de investigación en asociación entre sí y/o con profesores externos, referentes en su disciplina, que contribuyen al desarrollo de las líneas de investigación.

Al revisar el trabajo colaborativo entre académicos del Programa, se puede señalar que a la fecha hay trabajos publicados entre los siguientes académicos (Tabla 19). Como se puede observar, si bien existe colaboración entre los académicos, y que hay grupos ya consolidados, es importante potenciar nuevos lazos.

Tabla 19: Colaboración entre académicos del claustro y colaboradores.

Académico de claustro	Coautorías en publicaciones	
	Académico claustro	Académico colaborador
ARMIN LÜER		Gonzalo, Méndez, Francisco Yuraszeck
BILLY PERALTA	Orietta Nicolis	Andrés Bronfman
CARLA TARAMASCO	Hernán Astudillo	
CAROLA BLÁZQUEZ		
CATALINA GONZÁLEZ	Freddy Flores, Luca Tarisciotti,	
FREDDY FLORES	Luca Tarisciotti, Catalina González, Juan Sebastián Gómez	
GONZALO ÁGUILA	Gustavo Gatica	
GUSTAVO GATICA	Gonzalo Águila, Luis Felipe Robledo,	

HERNÁN ASTUDILLO	Carla Taramasco	
JUAN PABLO VÁSQUEZ		
JUAN SEBASTIÁN GÓMEZ	Luca Tarisciotti, Catalina González, Freddy Flores	
LUCA TARISCIOTTI	Juan Sebastián Gómez, Catalina González, Freddy Flores	
LUIS FELIPE ROBLEDO	Gustavo Gatica	
NICOLÁS BRONFMAN		
ORIETTA NICOLIS	Billy Peralta	Andrés Bronfman

Finalmente, las y los profesores colaboradores y visitantes son considerados por sus pares como referentes disciplinares y por este motivo han sido invitados a participar del programa. Es importante destacar que el programa se inició el año 2023 con 15 académicos de claustro y 5 colaboradores, y el año 2024 se incorporaron 5 académicos más como profesores colaboradores.

3.3 DEFINICIONES REGLAMENTARIAS

Este doctorado cuenta con suficiente reglamentación institucional y específica para regular la incorporación de sus académicos.

El Reglamento de Estudios de Doctorado, art. 26°, señala que cada programa de doctorado deberá contar con un cuerpo académico que posea las cualificaciones y la experiencia adecuada para participar en la formación doctoral propuesta por el programa. El cuerpo académico; además, debe sustentar el desarrollo de las líneas de investigación o desarrollo que posea el programa de doctorado. Todo ello se cumple por los académicos del Doctorado en Ingeniería de Sistemas Avanzados y se verifica en los puntos referidos al cuerpo académico del presente informe y en la Ficha de Datos. De igual forma, el reglamento mencionado señala que los criterios y el proceso para la selección de los miembros del cuerpo académico, deberá quedar establecido en las disposiciones reglamentarias internas de cada programa de doctorado, cautelando el cumplimiento de altos estándares en el aseguramiento de la calidad de este.

Los requisitos para formar parte del Cuerpo Académico del Programa se encuentran claramente establecidos, y son ejecutados desde la Dirección del Programa. La pertenencia al Cuerpo Académico y/o al Claustro es revisada usando ventanas de cinco años productividad para asegurar el mantenimiento de las competencias de sus miembros. En consecuencia, a partir de esta revisión, pueden ser excluidos aquellos académicos que dejen de cumplir con los requisitos necesarios, e incorporados aquellos que sí los cumplan.

El Reglamento Interno del Programa señala que el Cuerpo Académico se conforma por profesores del claustro, profesores colaboradores y profesores visitantes como se mencionó previamente.

En el Reglamento Interno, además indica que la incorporación de un nuevo profesor/a al claustro académico será evaluada por el Comité Académico a solicitud del interesado, quien enviará una solicitud formal a la Dirección del programa.

El nuevo integrante del cuerpo académico será adscrito en al menos a una de las líneas del Programa. Los nuevos miembros del claustro deben ser presentados por la Dirección del

programa en el Consejo de Facultad para su aprobación. Todos los cambios en el claustro académico son consignados por la Decanatura en resolución de Facultad, contando con la previa aprobación de la Vicerrectoría de Investigación y Doctorados.

La revisión de los antecedentes (incluidos los resultados de las encuestas docentes) de los profesores pertenecientes al Programa y su categorización como profesor del Claustro Académico, Profesor Colaborador o Profesor Visitante está a cargo del Comité Académico de Programa, que sesionará a este respecto al menos una vez al año, pudiendo convocarse sesiones extraordinarias.

Si un profesor, ya perteneciente al Claustro Académico, deja de cumplir las normas establecidas, el Director del Programa debe enviar un comunicado oficial indicándole al docente que está incumpliendo con los requisitos mínimos para pertenecer al Claustro Académico del programa. Sin perjuicio de lo anterior, el profesor tiene como plazo un año para revertir los puntos deficientes. Si luego de transcurrido un año los puntos deficientes no son superados, el profesor debe salir del Claustro Académico para incorporarse al programa como Profesor Colaborador, si así correspondiera. Si el docente quisiera ser reincorporado al Claustro Académico, éste deberá seguir los lineamientos del Reglamento.

En cuanto a los procedimientos utilizados para la evaluación del desempeño docente, son concebidos como un proceso permanente cuyo objetivo es “propender al mejoramiento continuo de la actividad académica”, y que pretende “determinar el rendimiento del académico en tareas y labores propias de su quehacer en la Universidad”. Ello se inscribe en el contexto de fomentar en la Institución una cultura de alto desempeño. Las normas definidas para tal fin se basan en la evaluación efectuada por el superior jerárquico (Director o Decano según corresponda), la autoevaluación del académico y la evaluación por los usuarios del servicio prestado por el académico. La evaluación es obligatoria para todos los académicos que tengan al menos un año de permanencia en la institución y se realiza con el apoyo de la plataforma especializada SuccessFactors que implementa el sistema de Planificación Estratégica de Recursos Humanos (Strategic Human Resources Planning System-SHRPS) institucional, posibilitando el registro y seguimiento de las actividades.

Es importante señalar que los objetivos de investigación del cuerpo académico regular (como es el caso de todos los miembros del Cuerpo Académico permanente del Programa), quedan explícitamente reflejados en los sistemas de evaluación/seguimiento de desempeño que la UNAB ha implementado. Ello como parte de los procesos de mejoramiento continuo que implica necesariamente el proceso de revisión y calificación de los logros y alcances generados al finalizar cada ciclo anual de trabajo. La evaluación de desempeño es un proceso evaluativo de carácter formativo, que busca la mejora en los espacios de acción de los académicos con especial foco en la docencia. Dicho proceso posee una mirada bidireccional, pues considera el proceso de autoevaluación y retroalimentación. El 100% de los miembros del cuerpo académico permanente del Programa han sido evaluados en estos procesos.

Sumado a lo anterior, la UNAB cuenta con un proceso sistemático de evaluación de la docencia, implementado al término de cada semestre académico, a través de una encuesta de percepción

en relación con la calidad de la enseñanza que imparten. Las encuestas respondidas por los estudiantes consideran 15 preguntas (reportadas en la Tabla 20), respondidas en referencia a cada uno de los docentes, con asignación de nota entre 1.0 y 7.0. Los resultados de dichas encuestas son empleados por la Dirección del Programa como un valioso insumo de retroalimentación estudiantil que contribuye a mejorar la gestión de la docencia del Programa.

Tabla 20: Preguntas encuestas docentes aplicadas

Identificador	Pregunta
P1	El/la docente demostró manejo de los contenidos de la asignatura.
P2	Los recursos de aprendizaje utilizados por el/la docente (herramientas y materiales como bibliografía complementaria, videos, podcast, infografías, etc.) contribuyeron a lograr los aprendizajes esperados.
P3	El/la docente relacionó los conocimientos previos de los estudiantes con los contenidos de la asignatura para promover el aprendizaje.
P4	El/la docente relacionó los aprendizajes esperados de la asignatura con el desarrollo académico de las y los estudiantes.
P5	El/la docente contestó oportunamente las consultas de las y los estudiantes en el marco de la asignatura.
P6	El/la docente desarrolló actividades de aplicación que contribuyeron a lograr el aprendizaje (por ejemplo, resolución de problemas, de análisis de situaciones reales o actividades prácticas).
P7	Los criterios de evaluación fueron dados a conocer por el/la docente con anterioridad a las actividades evaluadas.
P8	El/la docente retroalimentó a los y las estudiantes mediante el análisis de su desempeño en las evaluaciones.
P9	El/la docente promovió la participación o interacción durante el desarrollo de la asignatura.
P10	El/la docente promovió un ambiente de respeto dentro y fuera de los espacios de aprendizaje.
P11	El/la docente promovió un ambiente inclusivo durante el desarrollo de la asignatura.
P12	El/la docente explicó claramente la organización de la asignatura, sus tiempos, reglas y formas de evaluación, en coherencia con el Syllabus o Programa de Asignatura.
P13	El/la docente cumplió responsable y puntualmente con la asistencia a los módulos de clases.
P14	El/la docente entregó los resultados de las evaluaciones dentro de los plazos establecidos, a través de los canales de comunicación formales.
P15	El/la docente demostró un nivel de dominio de las plataformas, herramientas digitales y medios de contacto institucionales que permite el desarrollo apropiado de la asignatura.
P16	¿Recomendarías a este/a docente a otro/a estudiante?
P17 (abierta)	¿Qué aspectos de la enseñanza de el/la docente consideras que favorecieron tu aprendizaje? (opcional)
P18 (abierta)	¿Qué aspectos de la enseñanza consideras que el/la docente podría mejorar? (opcional)

A continuación, en la Tabla 21 y Tabla 22 se presentan los resultados de la encuesta docente para el segundo semestre del año 2023 y primer semestre del año 2024. Como se puede observar el año 2023 tuvo una tasa de respuesta del 47%, la cual subió al 89% el año 2024. Por otra parte, la evaluación de los académicos por parte de los estudiantes alcanza muy buenos niveles de satisfacción para ambos períodos.

Tabla 21: Resultados encuesta docente segundo semestre 2023.

Rut-Nombre de docente / Periodo / Asignatura / NRC	Enc. Totales	Enc. Resp.	Tasa de Resp.	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16
127971803 - ANDRES BRONFMAN CACERES	4	1	25 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %
136506714 - GIOVANNI GIACHETTI HERRERA	3	3	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %
144015150 - GUSTAVO ESTEBAN GATICA GONZALEZ	5	1	20 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %
155516291 - ARMIN MAURICIO LUER VILLAGRA	5	2	40 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %
160186631 - JUAN CALDERON MAUREIRA	3	3	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %
218891179 - BILLY MARK PERALTA MARQUEZ	7	3	43 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %
240749866 - ORIETTA NICOLIS NICOLIS	4	1	25 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %
8398158K - CAROLA BLAZQUEZ LAVIN	1	1	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %
Total	32	15	47 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %

Tabla 22: Resultados encuesta docente primer semestre 2024.

Rut-Nombre de docente / Periodo / Asignatura / NRC	Enc. Totales	Enc. Resp.	Tasa de Resp.	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16
106727473 - FRANCISCO JAVIER YURASZECK ESPINOSA	3	3	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %
107858431 - PAMELA PAZ ALVAREZ MARAMBIO	6	6	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %
127971803 - ANDRES BRONFMAN CACERES	4	4	100 %	100 %	75 %	100 %	100 %	75 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %
136506714 - GIOVANNI ANDRÉS GIACHETTI HERRERA	3	3	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %
155516291 - ARMIN MAURICIO LUER VILLAGRA	3	2	67 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %
156874760 - FREDDY FLORES BAHAMONDE	6	6	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %
160186631 - JUAN CALDERON MAUREIRA	3	2	67 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %
185198987 - MARCEL FAVEREAU MONTI	1	1	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %
218891179 - BILLY MARK PERALTA MÁRQUEZ	5	4	80 %	75 %	75 %	75 %	75 %	75 %	75 %	75 %	75 %	75 %	75 %	75 %	75 %	75 %	75 %	75 %	75 %
240749866 - ORIETTA NICOLIS	8	7	88 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %
245745389 - JUAN SEBASTIAN GOMEZ QUINTERO	3	3	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %
253051949 - JUAN PABLO VASCOZ HURTADO	2	1	50 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	0 %	100 %	100 %	100 %
Total	47	42	89 %	98 %	95 %	98 %	95 %	98 %	98 %	95 %	98 %	95 %	98 %	98 %	98 %				

Al respecto, el Reglamento Interno señala que todos los profesores que imparten docencia en el programa recibirán semestralmente los resultados de la encuesta docente. Esta se aplica a todos los alumnos regulares, quienes responden de forma anónima. Si un docente obtiene evaluaciones deficientes durante un período, la Dirección del Programa debe informar al docente en cuestión quien debe implementar medidas para revertir la evaluación. El Comité Académico puede apoyar la implementación de dichas mejoras. Si el docente mantiene la evaluación deficiente en un segundo período, el Comité puede contemplar la desvinculación del docente del curso, seminario, taller, laboratorio, u otra actividad que haya generado las evaluaciones deficientes. El académico puede apelar a la medida tomada por el Comité con la Directora de Programa.

Finalmente, en cuanto a la jerarquía académica, La institución cuenta con un sistema de jerarquización único de sus académicos, regido por el Reglamento de Jerarquización Académica (Anexo complementario 22), en el que se definen los requisitos que debe cumplir cada académico para su jerarquización como profesor titular, asociado, asistente o instructor, así como los requisitos de promoción y permanencia en cada jerarquía.

En cada facultad existe una comisión de jerarquización especialmente designada para llevar a cabo este proceso, la que envía las propuestas de categorización de profesores titulares y asociados a la Comisión Central de Evaluación Académica. Dicha comisión determina, mediante resolución fundada, la categoría que corresponde reconocer a los académicos. Los interesados pueden presentar solicitudes de reconsideración de su evaluación, dentro de los cinco días posteriores a la notificación.

La resolución definitiva de jerarquización de Profesor Titular y Asociado es adoptada por el Rector, previo pronunciamiento del Consejo Superior de la Institución. Para cada categoría existen una serie de requisitos académicos a demostrar, y se pueden resumir así:

- **Instructor.** Se está iniciando en la vida académica; está ocupado en su propia formación profesional o académica, con tuición de otros profesores; realiza actividades de capacitación,

perfeccionamiento o especialización conducentes a grados académicos superiores; cumple con las tareas académicas encomendadas por superiores; desarrolla -con autonomía parcial- actividades de investigación, vinculación con el medio o gestión.

- **Profesor Asistente.** Tiene autonomía académica en su quehacer; demostró efectiva capacidad y aptitudes en su propio perfeccionamiento; demuestra idoneidad en sus labores académicas; tiene capacidad para definir, programar, diseñar u orientar labores académicas con autonomía y creatividad.
- **Profesor Asociado.** Posee claro dominio en su área; tiene una continua y destacada productividad académica; hace aportes de relevancia en su campo de acción profesional y académico; es reconocido por sus pares como referente y autoridad.
- **Profesor Titular.** Posee prestigio nacional e internacional consolidado; las actividades académicas y profesionales que desarrolla son sobresalientes e innovadoras; es influyente en la formación de académicos y profesionales.

La Comisión de Jerarquización de cada facultad pondera los siguientes criterios para la evaluación académica:

- Las realizaciones del académico en contribución a la institución y al país.
- El análisis de aptitudes y potencialidades de desarrollo académico y las realizaciones académicas y profesionales alcanzadas.
- Los estudios de postgrado, postítulo y especialización vinculados al quehacer académico del docente evaluado.
- Dedicación y calidad de la docencia que imparte, publicaciones y otras tareas análogas.
- Liderazgo académico, etc.

Como se puede observar en la tabla siguiente (Tabla 23), los profesores que conforman el cuerpo académico permanente del Programa responden a una de las tres más altas jerarquías – Profesor Asistente, Profesor Asociado y Profesor Titular– y tienen una reconocida experiencia en docencia en educación superior o investigación. Cabe destacar que el 73,3% de los académicos del claustro pertenecientes a las 2 más altas jerarquía (Profesor Asociado y Profesor Titular).

Tabla 23: Detalle de jerarquía del cuerpo académico del programa.

NOMBRE ACADÉMICO(A)	ROL	JERARQUÍA
ORietta Nicolis	CLAUSTRO	TITULAR
Carla Taramasco	CLAUSTRO	TITULAR
Hernán Astudillo	CLAUSTRO	TITULAR
Carola Blázquez	CLAUSTRO	TITULAR
Nicolás Bronfman	CLAUSTRO	TITULAR
Luca Tariscioti	CLAUSTRO	TITULAR
Billy Peralta	CLAUSTRO	ASOCIADO
Armin Lüer	CLAUSTRO	ASOCIADO
Gustavo Gatica	CLAUSTRO	ASOCIADO
Freddy Flores	CLAUSTRO	ASOCIADO
Juan Pablo Váscquez	CLAUSTRO	ASISTENTE
Luis Felipe Robledo	CLAUSTRO	ASOCIADO
Catalina González	CLAUSTRO	ASISTENTE

JUAN SEBASTIÁN GÓMEZ	CLAUSTRO	ASISTENTE
GONZALO ÁGUILA	CLAUSTRO	ASISTENTE
GIOVANNI GIACHETTI	COLABORADOR	TITULAR
ANDRÉS BRONFMAN	COLABORADOR	ASOCIADO
PAMELA ALVAREZ	COLABORADOR	ASOCIADO
JEAN PAUL MAIDANA	COLABORADOR	ASISTENTE
JUAN FELIPE CALDERÓN	COLABORADOR	ASISTENTE
MAILIÚ DÍAZ	COLABORADOR	ASISTENTE
RAQUEL JIMÉNEZ	COLABORADOR	ASISTENTE
MARCEL FAVEREAU	COLABORADOR	ASISTENTE
GONZALO MÉNDEZ	COLABORADOR	ASISTENTE
FRANCISCO YURASZECK	COLABORADOR	ASISTENTE

3.4 PARTICIPACIÓN DE LOS ACADÉMICOS DEL PROGRAMA EN LAS UNIDADES DE INVESTIGACIÓN DE LA FACULTAD

Como se ha mencionado, la Facultad de Ingeniería posee 3 unidades formales de investigación: Centro de Transporte y Logística (CTL), Centro de Transformación Energética (CTE) e Instituto Tecnológico para la Innovación en Salud y Bienestar (ITISB). Los académicos del programa mayoritariamente (75%) participan de las unidades de investigación como muestra la siguiente tabla (Tabla 24). Esto refleja el vínculo con estas unidades de investigación y el foco del Programa.

Tabla 24: Vínculo del cuerpo académico unidades de investigación de la Facultad.

NOMBRE ACADÉMICO(A)	ROL	CTL	CTE	ITISB
ORIETTA NICOLIS	CLAUSTRO	X		
CARLA TARAMASCO	CLAUSTRO			X
HERNÁN ASTUDILLO	CLAUSTRO			X
CAROLA BLÁZQUEZ	CLAUSTRO			
NICOLÁS BRONFMAN	CLAUSTRO	X		
LUCA TARISCIOTTI	CLAUSTRO		X	
BILLY PERALTA	CLAUSTRO	X		
ARMIN LÜER	CLAUSTRO	X		
GUSTAVO GATICA	CLAUSTRO			
FREDDY FLORES	CLAUSTRO		X	
JUAN PABLO VÁSCONEZ	CLAUSTRO		X	
LUIS FELIPE ROBLEDO	CLAUSTRO	X		
CATALINA GONZÁLEZ	CLAUSTRO		X	
JUAN SEBASTIÁN GÓMEZ	CLAUSTRO		X	
GONZALO ÁGUILA	CLAUSTRO		X	
GIOVANNI GIACHETTI	COLABORADOR			
ANDRÉS BRONFMAN	COLABORADOR	X		
PAMELA ALVAREZ	COLABORADOR	X		
JEAN PAUL MAIDANA	COLABORADOR			
JUAN FELIPE CALDERÓN	COLABORADOR			
MAILIÚ DÍAZ	COLABORADOR			
RAQUEL JIMÉNEZ	COLABORADOR	X		

MARCEL FAVEREAU	COLABORADOR	X		
GONZALO MÉNDEZ	COLABORADOR	X		
FRANCISCO YURASZECK	COLABORADOR	X		

3.5 NIVEL DE SATISFACCIÓN CUERPO ACADÉMICO

Como se puede observar en la Tabla 25, existe una alta valoración por el cuerpo académico del programa, tanto por parte de los estudiantes como de los mismos académicos. Esto demuestra que el cuerpo académico del programa está validado para participar en él.

Tabla 25: Satisfacción con respecto a Resultados del Cuerpo Académico.

Pregunta	Respuestas favorables %
Estudiantes	
El claustro académico es suficiente, adecuado y calificado para el cumplimiento de los objetivos del Programa	80%
Los académicos pertenecientes al claustro y colaboradores son de reconocida experiencia y productividad científica	100%
Los directores de tesis orientan adecuadamente el trabajo, permitiendo un avance sostenido	100%
Académicos	
La trayectoria, productividad y sustentabilidad de los académicos permite responder adecuadamente a las líneas o áreas declaradas por el Programa	100%
Los requisitos para ser parte del cuerpo académico, como parte del claustro, colaborador o visitante son claros y conocidos	100%
Los académicos de la Unidad realizan investigación en el nivel de productividad adecuado para el carácter del Programa	100%
La comunidad de académicos está inserta en los debates de las disciplinas	100%
Las evaluaciones a los docentes realizadas por los estudiantes son útiles y contemplan los aspectos centrales de la actividad docente	100%

3.6 ANÁLISIS DEL CRITERIO

Oportunidades de mejora

Luego de realizar el análisis del criterio 3, es posible mencionar las siguientes oportunidades de mejora:

- Avanzar en la implementación de un sistema de asignación y seguimiento de guía o tutorías de estudiantes, estableciendo criterios de evaluación tanto académicos como de gestión, asegurando equilibrio entre los integrantes del claustro del Programa.
- Aumentar la participación de académicas mujeres en el programa: aproximadamente el 30% del cuerpo académico es de género femenino.
- Favorecer el trabajo colaborativo entre académicos del Programa.
- Favorecer la participación como guías y coguías de tesis de doctorado a académicos de claustro con poca experiencia en estas direcciones.

Debilidades

Luego de realizar el análisis del criterio 3, es posible mencionar las siguientes debilidades:

- No se identifican.

POSICIONAMIENTO DEL CRITERIO A EXAMINAR:

Para este criterio, el Sistema de Aseguramiento Interno de la Calidad también cuenta con procesos, políticas y mecanismos que permiten asegurar la mejora continua del Programa. El SAIC

a través de su proceso de gestión de académicos permite y proyecta un adecuado desarrollo del cuerpo académico del Doctorado.

El cuerpo académico está constituido por el claustro, y los profesores colaboradores y visitantes. Todos ellos cuentan con cualificación y experiencia adecuadas para llevar a cabo la formación doctoral prevista en el programa.

En este sentido, es posible detallar desde los niveles 1 y 2 de los criterios y estándares de calidad, que el programa cumple con:

- El claustro cumple con los requerimientos de productividad científica y tecnológica. Se dispone de 15 académicos de claustro, homogéneamente distribuidos en las 3 líneas de investigación del programa y con experiencia en la formulación, adjudicación y ejecución de proyectos de investigación como investigadores principales.
- Todas y todos los académicos tributan y desarrollan su quehacer en las líneas definidas por el programa.
- La cantidad de académicos es acorde al programa de forma que garantiza la sustentabilidad de las líneas de investigación.
- Las y los profesores colaboradores y visitantes son considerados por sus pares como referentes disciplinares.

Criterio 3. Cuerpo académico y líneas de investigación

	X	
Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3

II. Dimensión Gestión Estratégica y Recursos Institucionales (25 páginas)

Criterio 4. Organización interna y gestión de recursos

4.1 ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL

Como ya se ha detallado en el “Contexto del Programa”, la investigación es uno de los pilares fundamentales que la UNAB ha dispuesto en su Misión y en su Plan Estratégico Institucional vigente. Desde sus inicios, ha procurado la generación de una atmósfera ideal en donde formar a los profesionales y científicos del futuro. A lo largo de su historia, la UNAB ha mostrado un incremento rápido y progresivo en sus actividades de investigación científica, lo que, en materia de investigación, la ha posicionado en los primeros lugares de las mediciones institucionales. La Institución también ha enfatizado que la investigación contribuye a fortalecer la inquietud y rigor intelectual, la capacidad de razonamiento y la calidad del saber transmitido en la docencia, así como también proporciona las herramientas necesarias para la generación del capital humano avanzado y bajo este alero, nacen y se organizan los programas doctorales de la UNAB.

En consecuencia, con las políticas, mecanismos y recursos existentes, UNAB cuenta hoy con reglamentos y normativas formalizadas para el desarrollo del postgrado a nivel institucional y con la finalidad de responder a su Misión y Visión, se cuenta con una sólida institucionalidad y estructura de gobierno que sustenta la relación entre los distintos actores que intervienen en el desarrollo de la investigación y docencia de postgrado, permeando los siguientes niveles.

4.2 NIVEL CENTRAL, VICERRECTORÍA DE INVESTIGACIÓN Y DOCTORADO (VRID)

La estructura en el área de investigación y doctorados, como se muestra en la Figura 5, está encabezada por la Vicerrectoría de Investigación y Doctorado (VRID), conformada por la Dirección General de Investigación (DGI), la Dirección de Innovación y Transferencia Tecnológica (DITT) y la Dirección Académica de Doctorados (DAD). Dicha institucionalidad es funcional a la gestión de las actividades de investigación de la UNAB en su actual estado de evolución, brindando el soporte para el desarrollo sustentable de las actividades de investigación. Ello evidencia la estructura organizacional que es la encargada de implementar mecanismos de control, seguimiento y evaluación de los programas, y vinculada explícitamente con el desarrollo de los mismos.

Las funciones detalladas de la VRID y sus unidades mencionadas se encuentran descritas formal y explícitamente en el Reglamento General y permiten vincular en forma directa la investigación y el desarrollo de los doctorados, cuya oferta actual alcanza los 14 programas distribuidos en diversas áreas del conocimiento.



Figura 5: Estructura de la VRID.

Vicerrectoría de Investigación y Doctorado. El Reglamento General vigente establece que está a cargo de un Vicerrector que será designado y podrá ser removido por la Junta Directiva a propuesta del Rector. Durará cuatro años en sus funciones, pudiendo ser renovado por periodos iguales indefinidamente. La Vicerrectoría de Investigación y Doctorado, diseña políticas, planifica, organiza, ejecuta, controla y evalúa las actividades de investigación y doctorados y actividades afines que desarrolle la Universidad y asesora al Rector en la adopción de políticas o decisiones en estos ámbitos. Para el cumplimiento de sus tareas, cuenta con las siguientes direcciones y centro:

- Dirección General de Investigación;
- Dirección Académica de Doctorados;
- Dirección de Innovación y Transferencia Tecnológica.
- Centro para la Comunicación de la Ciencia

Dicha estructura organizacional es completamente funcional al tamaño de la investigación y el postgrado a nivel doctorado que actualmente ofrece la Institución, facilitando en efecto el desarrollo del Doctorado en Ingeniería de Sistemas Avanzados.

Dirección General de Investigación. De acuerdo a la reglamentación vigente, corresponderá a la Dirección General de Investigación proponer al Vicerrector los reglamentos, instrucciones y procedimientos generales que sean necesarios para el desarrollo de las actividades de investigación de la Universidad y velar por su correcta aplicación; promover la concertación de núcleos académicos que realicen investigación de acuerdo a la política correspondiente; proponer y supervisar los convenios nacionales e internacionales necesarios para el cumplimiento de las funciones del área de su competencia, coordinar y apoyar en la búsqueda de financiamiento desde fondos públicos y privados para desarrollar las actividades de investigación de las unidades académicas de la Universidad. Velar por que se cumplan los aspectos éticos y bioéticos de los proyectos de investigación.

Dirección Académica de Doctorados. Corresponde a esta Dirección, cautelar el desarrollo de los programas de doctorado de la Universidad, así como también apoyar el proceso de creación de nuevos programas de doctorado. Velar por el cumplimiento de la reglamentación vigente; regular el cumplimiento de los estándares académicos de los diversos programas de doctorado; proponer pautas y proceso para su mejor gestión y desarrollo académico. Además, se encarga de la correcta entrega de beneficios a los estudiantes de doctorado de acuerdo con la reglamentación vigente.

Dirección de Innovación y Transferencia Tecnológica. Corresponde a la Dirección gestionar la política de propiedad intelectual de la Universidad, identificando las oportunidades para transferir y licenciar tecnologías que se desarrollen en la Universidad. Promover y gestionar las relaciones de la Universidad con el sector productivos nacional e internacional, el Estado Chileno y los demás actores involucrados en el desarrollo de la investigación aplicada. Promover la vinculación de los investigadores de la Universidad con investigadores de otras entidades tecnológicas y productivas; incentivar y apoyar el desarrollo de actividades de emprendimiento de los estudiantes de la UNAB.

Centro para la Comunicación de la Ciencia. Tiene por objetivo fomentar la participación ciudadana en la ciencia a través de la organización de actividades como talleres de ciencia para público general, conferencias de cultura científica, ferias y concursos científicos para escolares, exhibiciones arte/ciencia, generación de artículos científicos para público general, entre otros.

También es responsable de generar vínculos de colaboración en temas de difusión científica con instituciones externas, tales como museos, gobierno e instituciones académicas; apoyar las carreras UNAB a través de la colaboración directa con la Dirección de Interescolares, e inyectar contenido de investigación a las actividades de la Dirección General de Vinculación con el Medio, Marketing, y Extensión Cultural, entre otros. Su misión es hacer de la UNAB un referente nacional en divulgación científica.

La Dirección del Programa se comunica formalmente con la estructura VRID a través de la Dirección Académica de Doctorados, cuya misión facilita en efecto el desarrollo del Programa. En la actualidad la acción de comunicación y coordinación se realiza de manera fluida gracias a las estructuras de soporte operativo instaladas en las respectivas direcciones.

Relación del Programa con Otras Unidades Centrales

El Programa se beneficia de la colaboración con otras vicerrectorías, como la Vicerrectoría de Aseguramiento de la Calidad (VRAC) y la Vicerrectoría Académica (VRA), así como con unidades centrales como la Dirección General de Relaciones Internacionales y la Dirección General de Graduados, Empleabilidad y Redes (Alumni) en la supervisión de diversos aspectos relevantes. El alcance y la naturaleza de esta colaboración se describen detalladamente en las secciones correspondientes de este documento.

4.3 NIVEL FACULTAD DE INGENIERÍA

La Directora del Programa se comunica de manera directa con el decano de la Facultad para recibir orientación, tomar decisiones estratégicas y evaluar la gestión del Doctorado mediante herramientas de evaluación. Además, establece una comunicación directa con la Dirección de Investigación de la Facultad, entidad que posee la visión estratégica de la investigación dentro de la Facultad de Ingeniería y permite analizar acciones, evaluar académicos, etc. El Programa también cuenta con el apoyo de otras unidades de la Facultad como son el Departamento en Ciencias de la Ingeniería, el Centro de Transporte y Logística, el Centro de Transformación Energética y el Instituto Tecnológico para la Innovación en Salud y Bienestar, todas unidades que albergan investigadores en las líneas de investigación definidas por el Programa.

Por otra parte, el Programa cuenta con el apoyo de la Dirección de Aseguramiento de la Calidad de Facultad, que actúa como enlace con la Vicerrectoría de Aseguramiento de la Calidad (VRAC), responsable de establecer el sistema interno de garantía de calidad a nivel de la facultad, lidera los procesos de acreditación de la facultad, como ANECA, y supervisa de forma periódica el progreso de los planes de mejora de los programas de pre y postgrado, incluyendo el Doctorado, de la Facultad (ver Criterio 5. Capacidad de autorregulación y mejora continua). Además, colabora estrechamente con la Dirección de Aseguramiento de la Calidad de Postgrado (VRAC) en diversas instancias que regulan la gestión de la calidad del Programa, como la actualización del decreto vigente y del reglamento interno, así como el apoyo en la elaboración del informe de autoevaluación y el proceso de acreditación. Por último, el Programa también es apoyado por la Dirección de Innovación Curricular y Efectividad del Aprendizaje, especialmente en aspectos relacionados con la innovación curricular, métodos de aprendizaje y evaluación, entre otros (ver Figura 1 en el Contexto del Programa).

A nivel de Facultad, la comunicación oficial con el Programa se canaliza a través del Consejo de Facultad. Esta instancia se reúne regularmente, al menos una vez al mes, y convoca también a los directores de departamentos, escuelas y centros de investigación pertenecientes a la Facultad. En estas reuniones, se abordan diversos temas según las necesidades del Programa, como modificaciones reglamentarias, presupuesto, contratación o salida de personal académico (incluyendo claustro, colaboradores y profesores visitantes), progreso del plan de mejora, entre otros aspectos relevantes.

4.4 NIVEL PROGRAMA (ORGANIZACIÓN INTERNA)

El Reglamento de Estudios de Doctorado señala que cada programa debe estar a cargo de un Director, quién debe ser un académico de una de las dos más altas jerarquías de la Universidad. Este será responsable de su conducción y administración, como también del cumplimiento de las normas y reglamentaciones dispuestas por la Universidad. La directora del programa, Dra. Orietta Nicolis cuenta con la jerarquía de titular.

La Dirección del programa será nombrada por el Rector, a proposición del Decano de la Facultad (Anexo complementario 23). Corresponderá al Vicerrector de Investigación y Doctorado presentar esta propuesta al Rector y se mantendrá en su función, mientras los objetivos del programa se cumplan. Si esto no ocurriera, o en el caso de que la Directora no pueda continuar en su cargo, se procederá a dar término a sus funciones como director del programa de doctorado siguiendo la misma formalidad utilizada para su nombramiento.

La Directora del Programa es asesorado en el proceso de selección de los postulantes y en la administración académica del Programa por un Comité de Académico. Este Comité, de acuerdo al Decreto vigente, es nombrado por resolución del Decano de la Facultad a propuesta de la Directora, está integrado en la actualidad por 5 profesores de las tres más altas jerarquías académicas, incluyendo a la Directora del Programa, quien lo preside y al Secretario Académico (Anexo complementario 24). Adicionalmente se ha integrado un representante de los estudiantes, a partir del año 2024. La siguiente figura evidencia la organización del Programa dentro de la Facultad de Ingeniería.



Figura 6: Organigrama Doctorado en Ingeniería de Sistemas Avanzados.

La composición del Comité debe ser representativa de las líneas de investigación declaradas. Así, queda en evidencia de que existen definiciones reglamentarias claras para los recursos humanos asociados a la gestión del Programa. Los miembros actuales del Comité son:

- Dra. Orietta Nicolis (Directora del programa, preside el Comité), Profesora Titular.
- Dr. Armin Lüer, representante línea de Logística y Cadena de Suministros, Profesor Asociado.
- Dr. Freddy Flores, representante línea de Transformación y Control de la Energía Eléctrica, Profesor Asociado.
- Dr. Billy Peralta, representante línea de Sistemas de Información e Inteligencia de Datos, Profesor Asociado.
- Dr. Gonzalo Águila (Secretario académico), Profesor Asistente.

La experiencia académica y administrativa asociada a cada uno de los académicos que participan de la administración del Programa queda debidamente evidenciada en las fichas académicas incluidas en el Anexo obligatorio 11. Tanto la Directora del Programa como los miembros del Comité académico cuentan con amplia experiencia como investigadores activos, así como en labores de gestión administrativas de diferente alcance institucional.

El Programa cuenta con un equipo profesional (Académico y administrativo) que cubre completamente las necesidades de gestión asociadas a su funcionamiento. La conformación de este equipo se encuentra reglamentada y contempla Directora, Secretario Académico y Comité Académico.

Dirección del Programa

La Dirección depende administrativamente del Decanato de la Facultad de Ingeniería. La Directora preside el Comité Académico y trabaja directamente con dicho grupo. Junto con ello, para facilitar una comunicación oportuna y pertinente, el Comité podrá invitar a miembros del Claustro académico y otros actores a participar de sus reuniones cuando las temáticas así lo ameriten y se considere necesario. Adicionalmente, el Programa cuenta con la figura de Secretario Académico que apoya a la Directora en los aspectos propios de la administración académica.

La Directora del Programa canaliza la comunicación desde y hacia los distintos estamentos que lo conforman (académicos, estudiantes, otros actores institucionales, tanto académicos como administrativos), usando medios como correo electrónico, o reuniones formales, acompañadas por actas. El reglamento interno establece la reunión formal del Comité Académico y con la suficiente periodicidad. Ello tributa a hacer la gestión del Programa más efectiva, permitiendo hacer los seguimientos requeridos o la toma oportuna de decisiones asociadas al año electivo respectivo. Ello da cuenta de la existencia canales y mecanismos de comunicación e información formalmente instaurados para la coordinación del Programa basados en reuniones periódicas, actas y medios electrónicos que tributan a una fluida retroalimentación y seguimiento efectivo y a la mejor gestión del Programa. La comunicación oficial entre el Doctorado y el Decanato ocurre directamente entre Directora-Decano. Es importante señalar que, aunque los directores de postgrado en la Facultad de Ingeniería no son miembros permanentes del Consejo de Facultad, éstos pueden solicitar audiencias en tal consejo o pueden ser invitados directamente por el Decano, según las necesidades, o la naturaleza del tema abordado.

La Directora del Doctorado en Ingeniería de Sistemas Avanzados es desde el 18 de mayo del 2023 la Dra. Orietta Nicolis y cuenta con suficiente experiencia académica e investigativa (profesora Titular, 24 publicaciones período 2019-2023, investigadora principal varios proyectos), y de gestión administrativa (exdirectora Doctorado en la Universidad de Valparaíso) requeridas para la adecuada orientación, conducción y funcionamiento del Programa.

El artículo 12° del Reglamento de Estudios de Doctorado, señala que corresponderá a la Dirección del Programa:

- Velar por el buen desarrollo del programa de doctorado, dando cumplimiento a las normativas vigentes de la Universidad y las disposiciones reglamentarias internas de cada Programa;
- Elaborar anualmente la programación académica del Programa, y asegurar su cumplimiento. Los mecanismos de admisión, asignación de la docencia de los cursos de doctorado, las tutorías, dirección de tesis, designación de comités examinadores u otras actividades académicas que contemple el programa, deberán estar establecidas en las disposiciones reglamentarias internas del programa.
- Velar por la mejora continua y el aseguramiento de la calidad del programa de doctorado, en el marco de la política de calidad de la Universidad y la legislación vigente.
- Proponer estrategias para la internacionalización, y la colaboración con actores externos pertinentes al quehacer y el carácter del programa.

Adicionalmente, el Reglamento Interno del Programa, incluye las siguientes obligaciones:

- Dirigir la ejecución y desarrollo del programa y velar por el cumplimiento del plan de estudio vigente.
- Aprobar la programación académica anual del programa, propuesta por el Comité Académico.
- Velar por el cumplimiento cabal de la política académica y normas vigentes de postgrado.
- Proponer al Decano de la Facultad de Ingeniería, los miembros que constituirán el Comité Académico.
- Organizar y dirigir las actividades de tutoría, orientación de tesis y pasantías de estudiantes.
- Elaborar anualmente informe de gestión del programa y presupuesto anual.
- Proponer al Comité Académico, las modificaciones al plan de estudio y normativas del programa de Doctorado, cuando sea necesario.
- Presidir las sesiones del Comité Académico.
- Estar en permanente coordinación con la VRID/DAD.
- Seguimiento y monitoreo académico de los estudiantes y graduados.

Comité Académico del Programa

El Reglamento de Estudios de Doctorado señala que cada programa contará con un Comité Académico, que asesorará a la Dirección. Este comité estará constituido por al menos tres académicos pertenecientes al claustro. Si fuese necesario, se nombrará un docente del cuerpo académico que cumpla la función de secretario(a) académico(a), que apoye el trabajo operativo y se incorpore al Comité Académico. Este académico debe pertenecer a una de las tres más altas jerarquías académicas. Los miembros de dicho Comité y el secretario académico serán nombrados por la Directora del Programa previa consulta con el Decano. La participación de los académicos

en el Comité Académico, incluyendo el secretario académico, se extenderá hasta cuando la Directora del Programa lo decida, previa consulta al Decano.

Respondiendo a la reglamentación institucional, el Comité Académico del Doctorado en Ingeniería de Sistemas Avanzados está compuesto por al menos tres académicos que pertenecen a las tres más altas jerarquías académicas de la Universidad y cuentan con líneas de investigación, estables y reconocidas en las áreas que aborda el programa. Cada uno de estos académicos participa en al menos una de las líneas de investigación declaradas por el Programa.

El Comité Académico está encargado de las siguientes funciones:

- Proponer la programación académica anual del Programa.
- Proponer las funciones de docencia, direcciones de tesis y otras actividades propias del Programa.
- Proponer las comisiones evaluadoras para el examen de calificación y la defensa de tesis.
- Participar de las sesiones regulares - y extraordinarias del Comité.
- Participar de los procesos de autoevaluación y acreditación del Programa.
- Analizar la convalidación de estudios solicitadas por los estudiantes.
- Participar en el proceso de admisión y selección de los postulantes.
- Participar en reuniones con los profesores del claustro, a lo menos dos veces por año, con los objetivos de evaluar el avance de tesis y proyectos de investigación.
- Liderar los procesos de autorregulación que consisten en la revisión, autoevaluación, actualización, e instauración de planes de mejoras del desempeño de las actividades y funciones del mismo Comité.

De lo anterior se desprende que el Comité Académico, en colaboración con la Dirección del Programa, asume la responsabilidad de liderar los procesos de autorregulación, que abarcan la revisión, autoevaluación, actualización e implementación de mejoras continuas en el Programa. Esto implica una estrecha coordinación con la Vicerrectoría de Aseguramiento de la Calidad (VRAC). Además de estas tareas, el Comité Académico desempeña funciones como comité de innovación y acreditación.

El Comité Académico se reúne cada vez que la Dirección del Programa lo convoque. La cantidad mínima de reuniones es una vez al mes. El quórum necesario para sesionar es de tres miembros. Toda reunión del Comité Académico quedará consignada en un acta elaborada por la Secretaría Académica. Considerando la pertinencia temática de lo previsto para cada reunión del Comité Académico, el Director/a podrá invitar a otros miembros del Cuerpo Académico, de la Dirección Académica de Doctorados, al representante de los estudiantes, u otros.

Secretaría Académica

La Secretaría Académica está encargada de las siguientes funciones:

- Administrar el proceso de admisión.
- Calificar los antecedentes de los postulantes.
- Realizar la programación académica.
- Informar sistemáticamente el avance curricular de los estudiantes al Comité Académico.
- Administrar la ejecución de los exámenes de candidatura.

- Participar en el proceso de acreditación.
- Actuar en representación del Director de Programa cuando éste se encuentre ausente.
- Apoyar al Director en la gestión de Programa.
- Administrar el proceso de graduación.
- Realizar seguimiento sistemático a estudiantes y graduados.

Dado el tamaño alcanzado por el Programa (7 estudiantes activos, 15 académicos en calidad de profesores de claustro, 10 académicos en calidad de profesores colaboradores), la figura de la Secretaria Académica resulta relevante por la actual administración del Programa y su presencia busca esencialmente mejorar el área de comunicación interna y de gestión. De esta forma, el número total de recursos humanos que coordina actualmente la gestión interna del programa se estima adecuado al tamaño actual del Doctorado.

Desde el año 2024, se ha incorporado un representante estudiantil (Efraín Campusano) con el objetivo de tener una vía de comunicación adicional entre el Comité Académico y los estudiantes.

4.5 NIVEL DE SATISFACCIÓN CON RELACIÓN A LA ORGANIZACIÓN INTERNA DEL PROGRAMA

La siguiente tabla (Tabla 26) muestra el nivel de satisfacción de estudiantes y académicos respecto a la organización del programa. En este sentido es posible mencionar que en general la apreciación es buena en ambos estamentos. El nivel de satisfacción más descendido corresponde a si existe personal administrativo que apoye las actividades del programa, este aspecto fue abordado mediante la incorporación de un nuevo Secretario Académico (Dr. Gonzalo Águila) que a la fecha de esta informe lleva tres meses en funciones.

Tabla 26: Nivel de satisfacción de estudiantes y académicos respecto a la organización del programa.

Pregunta	Respuestas favorables %
Estudiantes	
El director del Programa y las instancias formales de comunicación son conocidas y de fácil acceso	100%
Se aprecia que los mecanismos de administración y gobierno son eficientes para atender el desarrollo de las actividades académicas	83%
Existe personal administrativo que apoye las actividades del Programa	57%
Las autoridades del Programa son perfectamente conocidas y accesibles por los estudiantes	100%
Los estudiantes somos escuchados en nuestros requerimientos	100%
Los procedimientos para comunicarse con docentes y autoridades son conocidos por los estudiantes	71%
Existen instancias para plantear inquietudes o sugerencias en cuanto al desarrollo del Programa	100%
Académicos	
La docencia de postgrado se sustenta en políticas y en una estructura organizacional apropiada.	100%
Las autoridades del Programa y las funciones que desempeñan son conocidas por los docentes.	100%
Los académicos que tienen cargos directivos cuentan con suficiente experiencia y calificaciones.	100%
Existen y operan instancias de participación de los docentes en la toma de decisiones en temas relevantes del Programa.	100%

4.6 GESTIÓN DE RECURSOS

Sistema de becas internas para estudiantes de doctorado

El Reglamento de Estudios de Doctorado, establece en su art. 59° que, con el fin de promover y apoyar el desarrollo de programas de doctorado, la Universidad podrá otorgar becas y beneficios. Los criterios para la entrega de becas y beneficios para estudiantes de doctorado quedarán definidos en una resolución de la Vicerrectoría de Investigación y Doctorado. Adicionalmente, las

bases de postulación a becas explicitarán los requisitos que deben cumplir los estudiantes para acceder a becas y beneficios.

El Programa garantiza el acceso a becas de arancel y mantención para todos sus estudiantes, cubriendo el 100% de la cobertura. Esta iniciativa, respaldada por la Vicerrectoría de Investigación y Doctorados (VRID), refleja un compromiso sólido con el apoyo financiero a los estudiantes. La información sobre estas oportunidades se comunica ampliamente a los interesados y postulantes al Programa. La disponibilidad de estas becas es crucial, ya que permite a los estudiantes dedicarse de manera exclusiva al Programa, facilitando así la realización del plan de estudios en un entorno de alta exigencia formativa. Además, el acceso a estas becas brinda a los estudiantes la oportunidad de participar en actividades complementarias, como talleres, cursos, congresos y pasantías internacionales, enriqueciendo así su experiencia académica y profesional.

Beca de Arancel UNAB

La UNAB contempla la posibilidad de otorgar becas de hasta el 100% del arancel a los estudiantes aceptados en un programa de doctorado. Estas becas deben ser solicitadas directamente a la Dirección del Programa, que luego remite las postulaciones a la Dirección Académica de Doctorados (DAD) para su evaluación y aprobación. Es importante destacar que las becas asignadas deben ser renovadas anualmente. La Beca de Arancel es de carácter anual, renovable hasta un máximo de 8 semestres (duración del programa) (art. 9°, Anexo Obligatorio 02).

Beca de asistencia académica UNAB

La UNAB dispone de una beca de asistencia académica, también conocida como beca de mantención, dirigida a estudiantes de Doctorado. Este beneficio está diseñado para respaldar la formación de los alumnos de Doctorado que no cuenten con otro tipo de financiamiento que ofrezca montos y características similares. La beca consiste en una asignación mensual que se otorga durante 12 meses, desde marzo hasta febrero, de un monto de libre disposición para sus estudiantes para que pueda ser utilizado en su mantención. En un esfuerzo importante por parte de la Universidad, a partir del año 2024, el monto de esta beca se ha incrementado a \$700.000 pesos mensuales, mientras que antes de este año era de \$500.000 pesos. Es importante destacar que esta asignación debe ser renovada anualmente y puede extenderse hasta un máximo de 8 semestres. La Tabla 27 proporciona detalles sobre la cantidad de becas de arancel y de asistencia académica otorgadas a los estudiantes del Programa durante el período comprendido entre 2023 y 2024. Durante los últimos dos años, la Universidad ha destinado un total de \$67.557.700 pesos en becas internas para el Programa.

Tabla 27: Número de becas internas y montos asignados para el Programa (2023-2024).

Becas UNAB	2023		2024	
	N°	Monto (pesos)	N°	Monto (pesos)
Arancel	4	4.603.900	7	4.851.100
Asistencia Académica (Manutención)	3	6.000.000	4	8.400.000
Total	7	36.415.600	11	67.557.700

Es relevante destacar que la totalidad de los estudiantes del Programa se benefician de algún tipo de beca interna. Una vez acreditado el Programa, se iniciará un plan de apoyo sistemático para la

postulación a becas ANID junto con la Dirección Académica de Doctorados de la UNAB. El proceso de apoyo para estudiantes, tanto nuevos como antiguos, incluye:

- Revisión de documentos: revisión de certificados de alumno regular y notas, incluyendo la conversión de notas extranjeras a la escala chilena.
- Charlas y orientación para explicar a los estudiantes el proceso de trabajo y apoyo.
- Apoyo personalizado: un equipo centralizado, junto con un consultor externo disponible 24/7, brinda apoyo constante a los estudiantes. En el caso de programas acreditados se asigna un estudiante ya becado y un académico para revisar y asesorar a los postulantes.
- Revisión de cartas y proyectos: se realiza asesoramiento en la redacción de cartas de intención y proyectos.
- Documentación de apoyo: se entregan manuales con consejos y guías tanto para estudiantes como para profesores que redactan cartas de recomendación.

El objetivo principal es garantizar que los estudiantes presenten postulaciones sólidas y bien respaldadas para aumentar sus posibilidades de éxito en la obtención de becas.

4.7 CONCURSOS INTERNOS COMPLEMENTARIOS PARA ESTUDIANTES DE DOCTORADO

La UNAB dispone de una serie de concursos adicionales para los estudiantes de doctorado con el objetivo de apoyarlos en su itinerario formativo⁵.

Concurso de iniciación a la investigación

A través de este concurso, se persigue respaldar la formación de los estudiantes de doctorado de la UNAB, facilitando el financiamiento parcial de los costos asociados a la realización de sus tesis doctorales. Se otorga un monto de \$1.500.000 pesos anuales (aunque en 2024 este monto se incrementó a \$ 2.500.000 pesos anuales como máximo), con una duración límite de dos años. Los estudiantes son elegibles para postular una vez que han aprobado su examen de candidatura.

Concurso de apoyo a asistencia a eventos científicos

La UNAB ofrece apoyo a los estudiantes de doctorado para cubrir los costos asociados a su participación en congresos, eventos y seminarios científicos donde su investigación haya sido aceptada. Este concurso proporciona fondos para cubrir la inscripción en reuniones científicas nacionales o internacionales, con un límite máximo de \$500.000 pesos, otorgado una vez al año.

Concurso de pasantías de investigación en el extranjero

La UNAB, a través de la VRID, respalda estancias de investigación en universidades o centros de investigación para estudiantes que hayan superado su examen de candidatura. Este programa tiene como objetivo fortalecer la investigación desarrollada en las tesis doctorales, facilitando la participación de los estudiantes en grupos de investigación de renombre internacional y vanguardia. De este modo, se busca fomentar el crecimiento académico y establecer redes de colaboración con científicos destacados en el ámbito internacional. El concurso de pasantías UNAB ofrece una asignación de hasta \$2.000.000 pesos para cubrir los gastos relacionados con pasajes, seguro de salud, alimentación y alojamiento en el extranjero. En el año académico 2020, estos concursos se suspendieron debido a las restricciones impuestas por la pandemia de COVID-19, pero en 2021 se reabrió el concurso de iniciación a la investigación. A partir de 2022, se

⁵ <https://investigacion.unab.cl/financiamiento/>

reanudaron las postulaciones a los tres concursos internos para estudiantes de doctorado. Es importante señalar que no todos los estudiantes requieren recurrir a estos fondos internos para cubrir los gastos asociados a sus estudios doctorales, como pasantías, por ejemplo, ya que también pueden acceder a fondos complementarios de la beca ANID (en caso de estar acreditados), recursos de proyectos gestionados por los directores de tesis y otros fondos disponibles. Es también destacable el hecho de que la Facultad de Ingeniería de la UNAB aportó con \$ 29.676.238 para apoyar a los académicos del claustro en el mismo período en actividades como: pasantías, inscripción y participación en conferencias, etc.

También es importante destacar que el 2024 el Doctorado en Ingeniería de Sistemas Avanzados en conjunto con el Doctorado en Astrofísica y Doctorado de Ciencias Físicas, se adjudicaron un fondo interno para la realización del proyecto *“Estrategia para la transferencia desde la academia a la industria”*. El proyecto tiene por objeto la realización de un workshop impartido por una líder internacional con amplia experiencia en este proceso, la Dra. Kim Nilsson. Durante un día de workshop, la Dra. Nilsson expondrá sobre cómo realizar esta eventual transición de la manera más eficiente posible mientras realiza actividades interactivas con los estudiantes de los tres doctorados. La actividad está planificada para ser realizada en noviembre del 2024, y el monto adjudicado fue de \$5.000.000.

4.8 INFRAESTRUCTURA

La Universidad Andrés Bello opera en 8 campus distribuidos a lo largo del territorio nacional, con presencia en 3 sedes regionales ubicadas en las regiones Metropolitana, Valparaíso y Biobío. Dado que el desarrollo del Doctorado en Ingeniería de Sistemas Avanzados se centra en el Campus Antonio Varas en Santiago, esta sección se enfoca en describir la infraestructura de dicho campus y los espacios compartidos utilizados por profesores y estudiantes del Programa.

Espacios de uso compartido

El campus se compone de dos edificios ubicados en calle Antonio Varas (807 y 880), entre las calles Silvina Hurtado y Valenzuela Castillo.

Cuenta con 12 mil metros cuadrados construidos, con modernas edificaciones de 6 y 5 pisos, respectivamente, donde se ubican tanto las áreas académicas como las docentes y administrativas.

La infraestructura incluye:

- Salas de clase
- Laboratorios de especialidad para las carreras impartidas
- Laboratorios de computación y de inglés
- Biblioteca con boxes de estudio
- Cafetería
- Espacios comunes y áreas de estar para alumnos
- Multicancha techada
- Bicicletero
- Enfermería
- Auditorios

Además, el Campus dispone de multiprint y sala de fotocopiado, además de wifi en todo el edificio y zonas de estudio. Las salas de clases, laboratorios de informática y bibliotecas (en sus distintas sedes) utilizadas por los alumnos del Programa son recursos compartidos con otros programas de pre y posgrado de la UNAB. Estos cuentan con el equipamiento necesario para el buen desarrollo y funcionamiento de cada una de las asignaturas que se imparten (computadores con internet, pizarra, proyector, aire acondicionado, sillas y espacio adecuado para los estudiantes inscritos en cada asignatura).

Sala de reunión del Decanato: Los profesores/investigadores del claustro, comité y colaboradores tienen acceso a una sala de reuniones ubicada en dependencias de la Facultad de Ingeniería, sede Antonio Varas. Esta sala de reuniones permite adicionalmente incorporar a alumnos, grupos de investigación, etc., de acuerdo con su propia capacidad.

Sala de reunión Centro de Transporte y Logística (CTL): Los profesores/investigadores del claustro, comité y colaboradores tienen acceso a una sala de reuniones ubicada en el Centro de Transporte y Logística de la Facultad de Ingeniería, sede Antonio Varas. Esta sala de reuniones proporciona espacio físico no sólo para reuniones de profesores, sino que también para actividades académicas asociadas al programa y a la línea de investigación “Logística y Cadena de Suministros”.

También, se dispone de espacio en el Centro de Transformación Energética (CTE) donde se cuenta con mesa para reuniones que cuenta con pantalla y/o data. Esta mesa para trabajos grupales está ubicada en uno de los laboratorios del CTE. Los profesores/investigadores del claustro, comité y colaboradores tienen acceso a este espacio de reuniones del CTE, sede Antonio Varas. Esta sala de reuniones proporciona espacio físico no sólo para reuniones de profesores, sino que también para actividades académicas asociadas al programa y a la línea de investigación “Transformación y Control de la Energía Eléctrica”. Además, el CTE, cuenta con 8 mesones de trabajo para ofimática (lectura y simulaciones con software afines al área) y 8 mesones de trabajo experimental con equipamiento suficiente para desarrollar cualquier actividad de investigación de tipo práctico relacionado a eléctricas y electrónica. El centro cuenta con dos espacios de tipo laboratorio con equipamiento individualizado por mesón de alrededor de 100m².

Espacios de uso exclusivo

Además de los espacios compartidos por todos los alumnos ya sea de pre y postgrado, el Programa de Doctorado en Ingeniería de Sistemas Avanzados cuenta con espacios de uso exclusivo para sus estudiantes y académicos.

El Programa, como ya se mencionó está adscrito a la Facultad de Ingeniería, funciona en el campus Antonio Varas de la UNAB, lugar donde la Dirección y la mayoría de los académicos que conforman el Cuerpo Académico del Programa tienen sus dependencias. Hay académicos del Programa que poseen sus oficinas en el campus de Viña del Mar o Campus Concepción, sin embargo, viajan a Santiago o bien se coordinan reuniones online por las diversas plataformas con que cuenta la Universidad (Teams, Zoom).

Desde la oficina de la Dirección del Programa, ubicada en el sexto piso del Campus se planifica, gestiona y controla el funcionamiento del mismo, se realiza atención de los estudiantes y las reuniones de coordinación con el cuerpo docente.

A su vez, la Dirección de Postgrado de la Facultad cuenta con un espacio de co-work de 46 m² para

los estudiantes de los distintos programas de la Facultad. En este espacio, se han instalado computadores de uso exclusivo para estudiantes del Doctorado. Todos los espacios mencionados anteriormente se encuentran disponibles para los estudiantes en los horarios en que el Programa se desarrolla.

4.9 SISTEMA DE BIBLIOTECAS

El Sistema de Bibliotecas actualmente implementa un Sistema de Gestión de la Calidad, el cual se enfoca en proporcionar servicios y productos de manera continua mejorada. Este sistema se basa en la planificación y ejecución de acciones destinadas a abordar tanto los riesgos como las oportunidades identificadas. Además, la evaluación de esta gestión se lleva a cabo a través de la acreditación otorgada por la Agencia Nacional de Evaluación y Acreditación (ANECA) a los programas y carreras de la Universidad, incluyendo aquellas en las que el Sistema de Bibliotecas participa. Asimismo, las Bibliotecas UNAB se comprometen a promover y fomentar la discusión sobre Ciencia Abierta, Integridad Académica y Sostenibilidad dentro de la Universidad, en consonancia con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) establecidos por las Naciones Unidas. Los indicadores relacionados con la disponibilidad de material bibliográfico por parte del Programa se detallan a continuación en la Tabla 28:

Tabla 28: Indicadores de biblioteca relacionados con el Doctorado en Ingeniería de Sistemas Avanzados.

Nº de títulos disponibles de la bibliografía básica del programa	69
Nº de títulos considerados de la bibliografía básica del programa	75
Porcentaje de cobertura bibliografía básica del programa	93%
Nº de títulos disponibles de la bibliografía complementaria del programa	70
Nº de títulos considerados en la bibliografía complementaria del programa	76
Porcentaje de cobertura de bibliografía complementaria del programa	85%

Los porcentajes indicados anteriormente incluyen los títulos que se encuentran actualmente en proceso de compra por parte del Sistema de Bibliotecas UNAB. Los títulos no disponibles son principalmente aquellos que no tienen ediciones recientes o son muy antiguos.

Biblioteca Virtual⁶

Es relevante destacar el compromiso institucional de mantener actualizada la sección de recursos virtuales, además de los recursos físicos. Este aspecto es fundamental para ofrecer material bibliográfico con información actualizada y pertinente en áreas de estudio donde los conocimientos evolucionan de manera constante, como es el caso de las líneas de investigación abordadas por el programa. La formación doctoral demanda recursos actualizados que proporcionen información en la vanguardia del conocimiento, la cual se obtiene a través de bases de datos electrónicas.

Con relación a los recursos electrónicos disponibles, el Sistema de Bibliotecas ofrece acceso a 37

⁶ <http://biblioteca.unab.cl>

bases de datos que abarcan diversas áreas de conocimiento, respaldando tanto la enseñanza de pregrado como la investigación de postgrado. Estas bases de datos albergan un total de 129.021 publicaciones electrónicas y 69.956 libros electrónicos.

Entre los recursos más destacados para las actividades de docencia e investigación del Programa están: *Academic Search Ultimate* (EBSCO), *American Chemical Society*, *Annual Reviews*, *CINAHL Complete*, *ClinicalKey* (Elsevier), e-Libro, Fuente Académica Plus (EBSCO), *MEDLINE Complete* (EBSCO), *JSTOR*, *Nature*, *Oxford Journals*, *Science*, *ScienceDirect* (Elsevier), *Freedom Collection eBooks* (Elsevier), McGraw-Hill y Pearson Springer, Taylor & Francis, y Wiley. Además, se proporciona acceso a índices como Scopus y Web of Science, que incluyen la herramienta Journal Citation Reports (JCR). La suscripción a revistas de alto impacto, según el *Journal Citation Reports* (JCR), refleja la calidad de los recursos adquiridos por la UNAB en áreas pertinentes.

Es relevante mencionar que los académicos del Programa están bien familiarizados con el uso de la literatura digital. Esta familiaridad, junto con la amplia y sólida suscripción a bases electrónicas de libros y revistas por parte del sistema de bibliotecas, facilita el acceso de los estudiantes a la bibliografía necesaria para sus cursos. Además, la familiarización de los estudiantes con la búsqueda bibliográfica digital promueve un trabajo más eficiente y autónomo durante la elaboración de sus tesis. La Universidad implementa políticas para la actualización y adquisición de material bibliográfico, y el Sistema de Bibliotecas sigue procedimientos formales para la obtención de libros y revistas requeridos por las diferentes carreras y programas, asegurando alcanzar los estándares definidos, especialmente en lo referente a la bibliografía obligatoria o básica.

Recursos Digitales⁷

Los recursos digitales son una herramienta fundamental para enriquecer el proceso de enseñanza y aprendizaje, proporcionando acceso a títulos en formato digital que forman parte de las bibliografías de los distintos programas de estudio de las facultades. Es importante destacar que este material cumple con los derechos de autor establecidos en la ley N° 20.435.

Se suman también las colecciones electrónicas disponibles en la Biblioteca Virtual (biblioteca.unab.cl): 47 bases de datos, 220 revistas electrónicas, 424 e-books, que aseguran el acceso de los usuarios a los contenidos de su especialidad. Además, el Repositorio Institucional Académico conserva digitalizados los trabajos de titulación de los programas de pre y post grado.

Capacitaciones⁸

Los talleres ofrecidos por la biblioteca tienen como objetivo fomentar el desarrollo de habilidades vinculadas con la búsqueda, recuperación y evaluación de información, además de promover su uso de manera ética y legal. Estos talleres están disponibles tanto de forma presencial como virtual. La programación e inscripción se encuentran accesibles en la página web de la biblioteca, específicamente en la sección “Aprende con nosotros”.

BIBLIOTECA PRESENCIAL

La Universidad cuenta actualmente con una extensa colección bibliográfica física que comprende más de 476.451 volúmenes, distribuidos en aproximadamente 154.158 títulos. Además, cuenta con más de 120 suscripciones a revistas impresas y diarios, así como 25.864 elementos de material multimedia, que incluyen videos, discos compactos, entre otros. En el campus Antonio Varas se

⁷ <http://recursosdigitales.unab.cl>

⁸ <http://biblioteca.unab.cl/talleres>

encuentra ubicada la Biblioteca física de la Facultad de Ingeniería, con espacios destinados a almacenamiento de colecciones, atención de consultas y transacciones, 745 m² de salas de lectura, 200 puestos de trabajo, y 20 box de estudio para trabajo en grupo. La verificación periódica del uso de los espacios disponibles permite realizar una proyección de crecimiento o adecuación de ellos. Además, existen 20 equipos computacionales disponibles para el uso en la sala de lectura y 40 notebooks destinados para el préstamo. Las bibliotecas cuentan con un software de gestión bibliotecaria que permite: registrar las colecciones y los usuarios de la carrera, disponer de un catálogo con sistema de búsqueda en línea, y realizar transacciones de préstamo y devolución; con la información que proporciona este software es posible obtener informes sobre las colecciones y la usabilidad, lo cual permite al Sistema de Bibliotecas controlar su gestión y anticipar los requerimientos de los usuarios. En paralelo nuestro sistema de aseguramiento de gestión de la calidad contribuye a plantear objetivos enmarcados en un plan de desarrollo enfocado en los usuarios, la realización de auditorías internas de revisión de los procesos, la aplicación de una encuesta de satisfacción, y el control, actualización y disponibilidad de la documentación relacionada con políticas, reglamento, y procesos.

4.10 SATISFACCIÓN EN RELACIÓN CON LA GESTIÓN DE RECURSOS DEL PROGRAMA

La Tabla 29 presenta los resultados de la encuesta realizada a académicos y estudiantes respecto a los recursos de apoyo al programa de Doctorado.

Tabla 29: Nivel de satisfacción con la gestión de recursos del Programa.

Pregunta	Respuestas favorables %
Estudiantes	
La Universidad tiene a disposición de los alumnos espacios de trabajo adecuados	40%
Las salas de clases tienen instalaciones adecuadas a los requerimientos académicos y a la cantidad de alumnos	67%
Existen laboratorios de investigación implementados para un buen desarrollo de la tesis	40%
Las bases de datos electrónicas a las cuales tengo acceso son adecuadas y suficientes	83%
La biblioteca adquiere permanentemente importantes publicaciones periódicas (revistas, informes, etc.) sobre las disciplinas del Programa	100%
Existen becas o ayuda económica para que los estudiantes realicen sus estudios	100%
Existen pasantías para los estudiantes en otros Programas nacionales o extranjeros	100%
El material bibliográfico está disponible de manera virtual	100%
Académicos	
Las salas de clases tienen instalaciones adecuadas a los requerimientos académicos y a la cantidad de alumnos.	96%
Los laboratorios y otras instalaciones necesarias están correctamente implementados.	96%
El material bibliográfico que se requiere para cada asignatura se encuentra disponible en biblioteca o son accesibles por internet.	100%

Como puede verse, en general el nivel de satisfacción es bueno salvo en lo que se refiere a espacios habilitados para el doctorado. En este sentido, la Dirección del programa, en conjunto con la Decanatura y Dirección de Campus están trabajando para incorporar un espacio dedicado exclusivamente a estudiantes del programa para el año 2025.

4.11 ANÁLISIS DEL CRITERIO

Oportunidades de mejora

Luego de realizar el análisis del criterio 4, es posible mencionar las siguientes oportunidades de mejora:

- Aumentar al 100% la cobertura de literatura disponible por la Biblioteca tanto en bibliografía básica como complementaria.

Debilidades

Luego de realizar el análisis del criterio 4, es posible mencionar las siguientes debilidades:

- Si bien existe un espacio para estudiantes de postgrado, se requiere un espacio exclusivo para los estudiantes del doctorado.

POSICIONAMIENTO DEL CRITERIO A EXAMINAR:

Para este criterio se puede señalar, que existe una organización institucional y asociada al Programa, que permite una adecuada gestión de los recursos enfocada en garantizar la experiencia y formación de las y los doctorandos.

Como se evidencia, el programa cuenta con los recursos económicos, materiales, tecnológicos y fuentes de información para su quehacer.

En este sentido, es posible detallar desde los niveles 1 y 2 de los criterios y estándares de calidad, que el programa cumple con:

- Existe una política institucional que define y orienta el quehacer de los programas de doctorado de la UNAB. Además, hay una organización que apoya la gestión administrativa del doctorado.
- El Programa cuenta con una organización adecuada (Dirección, Comité Académico y secretario Académico).
- Las y los académicos que gestionan el Programa son parte del claustro del mismo, y tienen bien definidas sus funciones y tiempo de dedicación.
- Existe un reglamento (tanto institucional como interno del Programa), que regula la incorporación y renovación del cuerpo académico; la admisión de estudiantes; la designación de directores tutores de tesis y del comité de tesis.
- Los estudiantes y académicos cuentan con espacios compartidos y propios, con literatura y equipos para el desarrollo de las diversas actividades asociadas al Programa.
- La institución cuenta con fondos de becas, para pasantías y participación en conferencias, que están disponibles para los estudiantes.

Criterio 4. Organización interna y gestión de recursos

	X	
Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3

III. Dimensión Aseguramiento Interno de la Calidad (10 páginas)

Criterio 5. Capacidad de autorregulación y mejora continua

5.1 VICERRECTORÍA DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD (VRAC)

La Vicerrectoría de Aseguramiento de la Calidad (VRAC)⁹ lidera y supervisa la planificación y ejecución de iniciativas destinadas a promover y facilitar el aseguramiento de la efectividad y calidad en la Institución. Esta unidad se encarga de evaluar los requisitos de los organismos de acreditación, así como de dirigir y supervisar la correcta implementación de los procesos de acreditación tanto a nivel institucional como de carreras y programas de pre y postgrado, tanto a nivel nacional como internacional. Además, formula políticas y ajustes en la gestión académica para cumplir con los estándares de calidad requeridos, orientados a una comparabilidad creciente a nivel internacional. La VRAC proporciona pautas y facilita la coordinación de las actividades de aseguramiento de la calidad en las sedes institucionales, y supervisa la celebración de convenios y contratos necesarios para el cumplimiento de sus funciones. La estructura organizativa de la VRAC se detalla en la Figura 7.

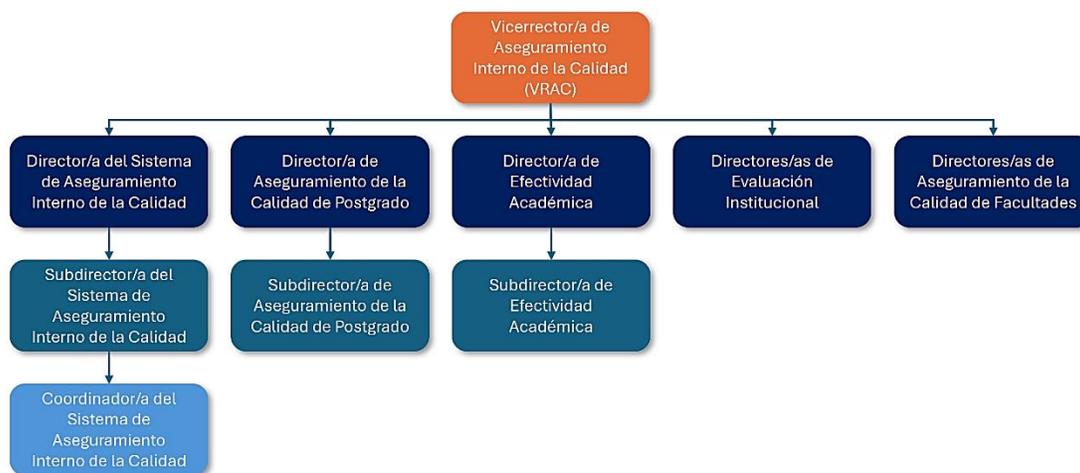


Figura 7: Organización de la Vicerrectoría de Aseguramiento de la Calidad (VRAC) UNAB.

5.2 POLÍTICA DE CALIDAD UNAB

A partir de 2020, la Universidad ha implementado una Política de Aseguramiento de la Calidad o Política de Calidad (Anexo complementario 25), que establece los lineamientos para demostrar de manera efectiva la capacidad de la institución para cumplir con su misión, visión, propósitos y valores, que constituyen su identidad institucional. Esta política establece criterios y mecanismos para evaluar de manera permanente, sistemática e integral la calidad de los procesos y resultados de la universidad. Se trata de una política de alcance transversal, que abarca todas las actividades y actores tanto individuales como grupales dentro de la institución, con el objetivo de fomentar una cultura de autorregulación en todos sus miembros y actividades. Para alcanzar este propósito, se cuenta con una estructura y herramientas adecuadas que permiten la consecución de los objetivos establecidos.

La Política de Calidad de la UNAB se fundamenta en los principios de transparencia, participación,

⁹ <https://calidad.unab.cl>

sistematicidad, integralidad y coherencia con los objetivos y valores institucionales. Se basa en la probidad y ética, promueve la flexibilidad y se encuentra en constante revisión y evaluación interna y externa. Además, se sustenta en información y evidencia, con un enfoque en la autorregulación y la mejora continua.

La Universidad ha definido su misión en torno a tres pilares fundamentales que sustentan su existencia como institución: la formación integral de profesionales y graduados, la generación y transferencia de conocimiento, y el establecimiento de relaciones bidireccionales con su entorno relevante. En este contexto, la promoción y gestión de instancias de calidad en cada una de estas áreas se convierten en aspectos de vital importancia para cumplir con los estándares de calidad establecidos. Con este propósito, la institución ha implementado procesos destinados a la evaluación continua y al mejoramiento progresivo de todas las actividades relacionadas con la docencia, la investigación y la vinculación con el medio. El Doctorado en Ingeniería de Sistemas Avanzados refleja este compromiso a través de avances consistentes, que son evidentes en los criterios de Carácter, Objetivos y Estructura del Programa; Cuerpo Académico y Líneas de Investigación; Asociación y Colaboración Nacional e Internacional presentes en el Informe de Autoevaluación. En estos aspectos mencionados, el Programa ha logrado avanzar significativamente, mejorando positivamente indicadores relevantes para la búsqueda continua de la excelencia académica.

5.3 SISTEMA DE ASEGURAMIENTO INTERNO DE LA CALIDAD (SAIC)

La Institución y el Programa de Doctorado en Ingeniería de Sistemas Avanzados conciben el Sistema de Aseguramiento Interno de la Calidad (SAIC) como una herramienta estratégica y de gestión destinada a determinar, planificar, ejecutar, evaluar y rediseñar los elementos fundamentales que aseguran el cumplimiento de las metas y orientaciones de calidad establecidas. Este Sistema tiene su origen en el reconocimiento de los principales procesos que la Institución ejecuta de manera planificada en todas sus áreas. El diseño del SAIC estuvo a cargo de la VRAC, con el respaldo de la Dirección de Procesos, y ha sido validado por diversos órganos colegiados.

Los objetivos del SAIC incluyen:

- Operacionalizar la Política de Calidad de la UNAB, con el fin de establecer marcos de acción, evaluación y mejora continua de sus lineamientos.
- Contribuir a garantizar la existencia de un conjunto de elementos indispensables para el ejercicio de las funciones misionales de la UNAB, considerando el contexto interno y externo.
- Contribuir al cumplimiento de la misión, visión y propósitos institucionales, facilitando la toma de decisiones basada en la evidencia y revisión continua.
- Garantizar y promover el mejoramiento continuo y el fortalecimiento de la capacidad de autorregulación con el fin de asegurar la pertinencia y calidad de todo el quehacer institucional en cada uno de sus niveles.
- Lograr un mejoramiento continuo y el fortalecimiento de la capacidad de autorregulación y toma de decisiones para el cumplimiento de la misión y propósitos institucionales.

El SAIC se estructura en torno a propósitos y objetivos que dan forma al Modelo de Aseguramiento de la Calidad. Su objetivo principal radica en proporcionar un conjunto de directrices para

implementar de manera efectiva la autorregulación en la Universidad. Este modelo se fundamenta en mecanismos internos de mejora continua, así como en mecanismos internos y externos de aseguramiento de calidad que abarcan todas las actividades institucionales. En su conjunto, el SAIC busca establecer una capacidad adecuada de autorregulación que asegure el cumplimiento de estándares de calidad tanto internos como externos.

El Modelo de Aseguramiento de la Calidad se sustenta en cuatro pilares:

1. **Coherencia:** La coherencia se refiere a la evaluación de la congruencia entre las actividades realizadas por la Institución y su misión, visión, valores y propósitos, así como con las disposiciones legales pertinentes. En este sentido, el Doctorado en Ingeniería de Sistemas Avanzados en su creación siguió los lineamientos y procesos establecidos de manera institucional.
2. **Pertinencia y Efectividad:** La pertinencia y efectividad se refieren a la medida en que las funciones misionales del Programa están alineadas y satisfacen los requisitos internos y externos, evaluando el grado de pertinencia, eficacia y eficiencia de dichas funciones. El Programa ha desarrollado un perfil de egreso y plan de estudios actualizados que reflejan tanto el sello institucional como las necesidades del entorno. Además, se han implementado procesos de evaluación continua en el área, como medio para evaluar el logro del perfil de egreso y mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje, abordando aspectos como las metodologías de enseñanza y evaluación.
3. **Homogeneidad:** La homogeneidad se refiere a la evaluación de la integridad institucional, que implica la aplicación sistemática de políticas, normativas y procesos en todas las áreas de la institución. La Ficha de Datos, específicamente la Tabla 5.3 sobre Definiciones Reglamentarias Vigentes, muestra la presencia de decretos, políticas, reglamentos, planes, modelos, estrategias, resoluciones y protocolos que garantizan una normativa general y específica adecuada para el funcionamiento óptimo del Programa.
4. **Autorregulación:** El sistema se fundamenta en políticas explícitas y en la disponibilidad de información precisa y verificable, que abarca aspectos integrales y facilita el análisis institucional y la autoevaluación para impulsar mejoras continuas y la toma de decisiones. Es esencial que este sistema sea transparente y fomente la participación de los diversos niveles institucionales. En el contexto del postgrado, es crucial desarrollar programas que se ajusten a las demandas del entorno y que inicien procesos de autoevaluación y auditorías académicas de manera temprana. Además, se deben implementar mecanismos para monitorear y evaluar el progreso de los planes de desarrollo y mejora, así como para registrar y supervisar la calificación académica de los docentes vinculados a estos programas. La evaluación de la calidad docente y la realización de encuestas de satisfacción son otras prácticas relevantes.

El Modelo considera la implementación de diversos mecanismos de aseguramiento de la calidad (Tabla 30):

Tabla 30: Mecanismos de aseguramiento de la calidad.

Mecanismos internos	Mecanismos externos
Planificación estratégica institucional	Acreditación institucional, nacional e internacional

Políticas y normativas institucionales	Acreditación de carreras y programas
Órganos colegiados	Auditorías externas
Auditorías académicas	
Autoevaluación de carreras y programas	
<i>Assessment</i> del aprendizaje estudiantil	
Elaboración de encuestas	
Evaluación de desempeño académico	
Auditorías de procesos	
Gestión y balance del SAIC	

En coherencia con los planteamientos institucionales, el Doctorado en Ingeniería de Sistemas Avanzados cuenta con las siguientes instancias propias de autorregulación:

- **Cuerpos colegiados:** Los cuerpos colegiados desempeñan un papel fundamental en la promoción de la autorregulación y el continuo mejoramiento del Programa. Estas instancias se encargan de acordar e implementar medidas, así como de monitorear los resultados en aspectos vitales del Programa, tales como los objetivos y propósitos, el perfil de egreso, el plan de estudios, los planes de vinculación con el medio y la participación estudiantil, además de las evaluaciones docentes y el *assessment* del aprendizaje estudiantil. En este sentido, como se detalla en el “**Criterio 4. Organización interna y gestión de recursos**”, el Programa no solo cuenta con el cuerpo colegiado del Comité Académico, sino que también ha integrado representantes de los estudiantes en esta instancia para garantizar una participación más amplia y representativa.
- **Evaluación académica:** La evaluación académica posibilita el análisis de los resultados obtenidos tanto en la evaluación docente como en la evaluación anual de desempeño académico.
- **Revisión sistemática del perfil de egreso y plan de estudios:** Permite verificar el logro de los resultados de aprendizaje declarados por el Programa en base a lineamientos internos y externos.
- **Análisis y seguimiento de los resultados de las encuestas anuales de opinión aplicados por la VRAC, a estudiantes, académicos y egresados:** Los instrumentos de este tipo se elaboran de forma anual y no se limitan exclusivamente a los procesos de acreditación. Incluyen información detallada según campus, jornada y otros elementos distintivos relevantes para identificar áreas de mejora. Estos datos son proporcionados por la VRAC y también están disponibles en la plataforma interactiva PowerBi.
- **Seguimiento y análisis de los indicadores de progresión académica sistemático:** Permiten generar acciones remediales para mejorar resultados de retención, titulación, tiempo de graduación y asignaturas críticas.
- **Seguimiento de los planes de mejora:** El Programa se apoya en la VRAC para llevar a cabo el seguimiento y monitoreo de los planes de mejora. En este contexto, se implementa un procedimiento detallado que define claramente las responsabilidades, roles, funciones, etapas

y flujo de actividades para garantizar el cumplimiento del plan de mejora. Este proceso involucra a la VRAC, el Decano, el Director de Aseguramiento de la Calidad de la Facultad y el Consejo de Facultad en distintas etapas. Además, se emplea una plataforma en SharePoint para gestionar el cumplimiento de las acciones comprometidas, lo que facilita el seguimiento sistemático de las áreas de mejora identificadas tanto en procesos de autoevaluación anteriores como en observaciones realizadas por la CNA.

Roles dentro del SAIC

Con el fin de garantizar un desarrollo efectivo, el Sistema de Aseguramiento Interno de la Calidad (SAIC) establece diversos roles que contribuyen a la ejecución de las funciones establecidas. Estos roles se pueden identificar y distinguir como se indica en la Tabla 31.

Para su gestión, el SAIC gestiona y monitorea el efectivo desarrollo del Mapa de Procesos, el cual se establece como la herramienta operativa del modelo de calidad definido (Figura 8).

El Mapa de Procesos, asimismo, resalta las actividades relacionadas directamente con la comunicación y la rendición de cuentas en el contexto del SAIC. Por ejemplo, el proceso de Participación y Retroalimentación establece los elementos esenciales para que los diferentes roles informen de manera bidireccional sobre el progreso, desarrollo y resultados de las diversas áreas de acción en la gestión institucional.

Tabla 31: Roles y funciones para la gestión de la calidad UNAB.

ROL POLÍTICO		ROL ESTRATÉGICO	ROL TÁCTICO	ROL OPERATIVO
Responsabilidad	Comité de Rectoría	Vicerrectoría de Aseguramiento de la Calidad	Consejo de Facultad	Direcciones de unidades académicas y administrativas
Acciones	Decidir respecto de las estrategias de calidad. Evaluar el cumplimiento de la política de calidad. Comprende todas las atribuciones relativas a la estrategia y análisis del aseguramiento de la calidad a nivel institucional. Se articula como Comité de Calidad a nivel institucional	Elaborar estrategias de aseguramiento de la calidad. Realizar seguimiento de cada función misional. Socializar los lineamientos de calidad. Implementar el SAIC. Gestionar auditorías y certificaciones.	Definir acciones a implementar de la función misional. Evaluar y monitorear periódicamente el desarrollo y cumplimiento de los objetivos de calidad. Se articula como Comité de Calidad a nivel de facultad.	Implementar acciones definidas según los procesos SAIC
Responsables directos	Rector	Vicerrector de Aseguramiento de la Calidad Director del SAIC	Decano	Directores de Escuelas, carreras, programas, departamentos y

		Directores de Aseguramiento de la Calidad de Facultad	centros. Directores de unidades administrativas.
--	--	---	---

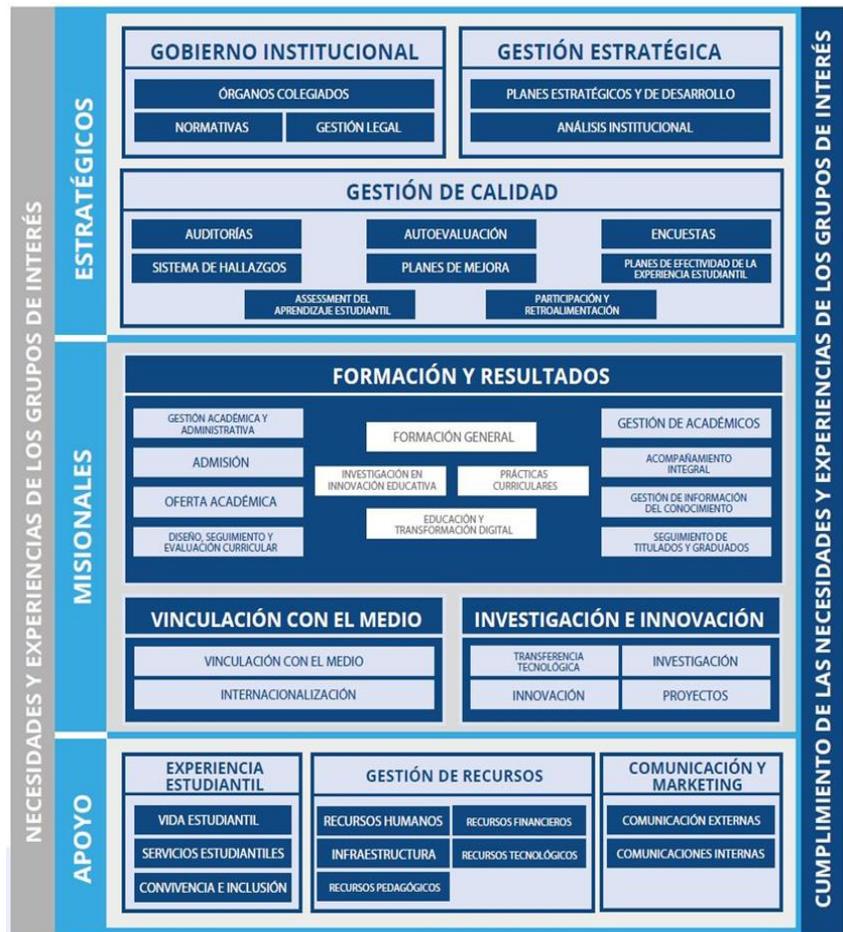


Figura 8: El Mapa de Procesos de la UNAB.

El Mapa de Procesos de la UNAB constituye una herramienta integral diseñada para la ejecución de las operaciones universitarias. Cada proceso se alinea con un objetivo específico según su categoría: estratégica, misional o de apoyo. Este enfoque se apoya en un procedimiento detallado que establece las etapas, responsabilidades, registros y otros elementos. Todos los procesos son sometidos a auditorías periódicas para evaluar su nivel de desarrollo y para identificar posibles brechas que requieran planes de acción correctiva. Así, el proceso de Sistema de Hallazgos se encarga de supervisar, controlar y evaluar la implementación de dichas acciones correctivas.

Resultados del desarrollo del SAIC en el Doctorado en Ingeniería de Sistemas Avanzados

Desde su fundación, la Universidad Andrés Bello ha mantenido un compromiso firme con la entrega de una educación de excelencia. Reconociendo la calidad como un motor para la mejora continua del desempeño institucional, la UNAB ha impulsado el fortalecimiento de la Institución a

través del desarrollo de una capacidad inherente de autorregulación y autoevaluación de su calidad.

El SAIC emerge como una herramienta fundamental para la formación tanto a nivel de pregrado como de postgrado, destacándose especialmente su importancia para este Programa. Entre las ventajas clave que ofrece este sistema se encuentran: la generación de mayor eficiencia en los procesos, la garantía pública a través de los procesos de acreditación y certificación de carreras y programas, la mejora en los niveles de satisfacción de los grupos de interés, la facilitación de la interconexión y comunicación entre las diversas unidades institucionales (académicas y administrativas), y la contribución a la calidad de la información para la toma de decisiones. Estas mejoras se reflejan concretamente en este Programa, evidenciándose en avances tangibles que incluyen los siguientes ejemplos:

- Satisfacción de los estudiantes y otros grupos de interés: Este aspecto se evalúa mediante encuestas de satisfacción y su comparación entre diferentes períodos. Es relevante señalar que, en el proceso de autoevaluación actual, los resultados obtenidos han evidenciado altos índices de satisfacción tanto por parte del cuerpo académico como de los estudiantes.
- Implementación de procesos de autoevaluación: El Programa ha demostrado una sólida capacidad de autorregulación y mejora continua durante los menos de 2 años de vida del programa.
- Seguimiento de los indicadores estratégicos de progresión estudiantil y productividad académica: Este seguimiento puede observarse en el “**Criterio 2. Resultados del proceso formativo**” y en el “**Criterio 3. Cuerpo académico y líneas de investigación**”.
- Desarrollo de planes de acción realistas y verificables, los cuales permiten un seguimiento efectivo y un progreso continuo hacia la mejora.
- Fortalecimiento cultura calidad.

5.4 PLATAFORMA DE EVALUACIÓN DE LOS PLANES DE MEJORA

El Programa dispone del respaldo de la plataforma institucional para el monitoreo de los planes de mejora. Esta herramienta, en colaboración con la Dirección de Aseguramiento de la Calidad de la Facultad, permite realizar evaluaciones periódicas (anuales) del progreso de los planes de mejora. Estas evaluaciones abarcan indicadores clave como la tasa de graduación, el tiempo de permanencia, la tasa de deserción y la tasa de eliminación académica, entre otros criterios que le sean atingente al Programa, tal como se detalla en la Figura 9, utilizando los criterios especificados en la Tabla 32.

NAVEGAR PÁGINA COMPARTIR SEGUIR

PLAN DE MEJORA DOCTORADO EN INGENIERÍA DE SISTEMAS AVANZADOS 2024 INICIAR REVISIÓN VOLVER

Código	Facultad	Programa	Año
PM-FING-DISA-2024	Ingeniería	DOCTORADO EN INGENIERÍA DE SISTEMAS AVANZADOS	2024
Responsable Plan	Corresponsable Plan	Responsable Revisión	Estado
Orietta Nicolis	Pamela Alvarez Marambio	Carmen Paz Muñoz Effa	Ejecución

DOCTORADO

2 Contexto institucional 3 Características y resultados del programa 4 Cuerpo académico 5 Recursos de apoyo

Figura 9. Visualización de la plataforma institucional de seguimiento de planes de mejora para el Doctorado en Ingeniería de Sistemas Avanzados.

Tabla 32: Sistema de evaluación de las debilidades del plan de mejora del Programa.

Nivel de Superación de la debilidad	Descripción
No superada (0%)	La debilidad no se ha superado, las acciones ejecutadas no han sido las pertinentes o no se reportan verificadores.
No superada, con leves mejoras (25%)	La debilidad no se ha superado, aunque las acciones ejecutadas han dado resultados favorables estos son incipientes, aun cuando existe una mejora parcial, esta situación no asegura que la debilidad se resuelva en el mediano plazo.
En proceso de superación, pero no resuelta (65%)	La debilidad está en proceso de superación, las acciones realizadas demuestran un avance significativo con evidencias que respaldan que la debilidad se superará en el mediano plazo.
Superada (100%)	La debilidad ha sido superada, por lo que existe evidencia suficiente para demostrar el cumplimiento de la observación.

Reglamentación Atingente al Programa

La regulación institucional, general y específica, junto con otras herramientas, están diseñadas para respaldar los procesos de autorregulación y mejora continua del Programa. Estas normativas abordan aspectos fundamentales como la probidad, integridad, ética y transparencia, al mismo tiempo que establecen mecanismos formales para la resolución de conflictos, destacando:

- Decreto vigente del Programa
- Reglamento interno del Programa
- Reglamento de estudios de Doctorado
- Plan de Mejora del Programa
- Reglamento de Jerarquización Académica
- Reglamento de Evaluación de Desempeño Académico
- Plan Estratégico Institucional
- Política de Investigación
- Resolución del Comité para la Equidad de Género y Liderazgo Femenino (Anexo complementario 26)
- Política Integral de Convivencia, Inclusión, Promoción del Respeto, y Prevención del Acoso Sexual, Violencia y Discriminación de Género (Anexo complementario 27)
- Política de Aseguramiento de la Calidad
- Plan de Desarrollo de Facultad
- Política de Vinculación con el Medio
- Código de Conducta y Ética

5.5 SATISFACCIÓN CON LA CAPACIDAD DE AUTORREGULACIÓN Y MEJORA CONTINUA

La Tabla 33 presenta los niveles de satisfacción asociados al criterio 5 que corresponde a la capacidad de autorregulación y mejora continua. Como se puede observar, en general, los resultados son muy buenos excepto en un punto que corresponde a la difusión del reglamento del programa por parte de los estudiantes. Las demás preguntas tienen alto grado de satisfacción, tanto para estudiantes como para académicos, lo que da cuenta del sistema de calidad y seguimiento con el que opera el programa.

Tabla 33: Nivel de satisfacción con respecto a la capacidad de autorregulación y mejora continua.

Pregunta	Respuestas favorables %
Estudiantes	
Tengo conocimiento del reglamento del Programa	57%
La publicidad recibida al postular refleja la realidad del Programa	100%
La información difundida del Programa es verídica y se cumple	100%
Los reglamentos y normativas que rigen el Programa se cumplen	75%
Estoy completamente satisfecho/a con la formación de postgrado que he recibido en esta institución	100%
Académicos	
La normativa para programas de postgrado es clara y conocida	100%
La información difundida del Programa es verídica y se cumple	100%
Los reglamentos y normativas que rigen el Programa se cumplen	100%
Los académicos tenemos participación en la evaluación periódica del Programa	96%
Para mí constituye un orgullo ser docente de este Programa	100%
Estoy satisfecho con el apoyo recibido en la Universidad Andrés Bello a mis actividades de investigación	96%
Estoy satisfecho con el apoyo recibido en la Universidad Andrés Bello a mis actividades docentes	100%

5.6 ANÁLISIS DEL CRITERIO

Oportunidades de mejora

Luego de realizar el análisis del criterio 5, es posible mencionar las siguientes oportunidades de mejora:

- Socialización del Reglamento interno.

Debilidades

Luego de realizar el análisis del criterio 5, es posible mencionar las siguientes debilidades:

- No se identifican.

POSICIONAMIENTO DEL CRITERIO A EXAMINAR:

La Institución cuenta con una arraigada cultura de calidad respaldada por un sólido Sistema de Aseguramiento Interno de la Calidad (SAIC) y una plataforma dedicada al seguimiento de planes de mejora. Estos elementos proporcionan una base sólida para garantizar que el Doctorado en Ingeniería de Sistemas Avanzados tome decisiones acertadas basadas en sus resultados. Además, la efectividad de los mecanismos internos de aseguramiento de la calidad se hace evidente a través de la mejora constante del Programa mediante la creación de rúbricas, de evaluación de encuesta docente, etc. A nivel operativo, esta cultura de calidad se manifiesta en el compromiso tanto de la Universidad como del cuerpo docente y los estudiantes doctorales en la implementación continua y consistente de acciones de mejora.

En este sentido, es posible detallar desde los niveles 1, 2 y 3 de los criterios y estándares de calidad, que el programa cumple con:

- El programa y la Universidad cuenta con políticas, reglamentos, mecanismos y procesos para la toma de decisiones que permiten el aseguramiento de la calidad y evidencia el proceso de mejora continua del programa.
- La Universidad, desde la Vicerrectoría de Aseguramiento de Calidad, evidencia que posee una cultura de calidad, la cual es compartida por el programa y se evidencia la aplicación de los procesos y participación de académicos y estudiantes en el aseguramiento de la calidad.

Criterio 5. Capacidad de autorregulación y mejora continua

		X
Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3

IV. Dimensión Vinculación con el Medio (10 páginas)

Criterio 6. Asociación y colaboración nacional e internacional

Para el Programa es esencial que los estudiantes interactúen con la academia y el entorno, tanto a nivel nacional como internacional. Esto les permite participar en el debate académico-científico actual e interactuar con mayor profundidad con las distintas líneas de investigación del Programa. Así, los estudiantes crearán redes de contactos que fortalecerán su desarrollo académico y profesional, además de mejorar el desarrollo de sus tesis doctorales.

Dada la relevancia de la asociación y colaboración nacional e internacional para el Programa y pese a su reciente creación, se han priorizado las siguientes actividades:

- Generación de convenios con instituciones nacionales e internacionales.
- Incorporación de profesores visitantes externos a la UNAB, reconocidos por sus contribuciones a alguna de las líneas de investigación del Programa, pero también asociados a disciplinas complementarias útiles para el Programa, lo que fomenta la multidisciplinariedad.
- La realización de estadias y pasantías al extranjero por parte de los estudiantes del Programa.
- La participación de estudiantes en congresos y talleres nacionales e internacionales.

6.1 APOYO ORGANIZACIONAL AL PROGRAMA

Dirección General de Vinculación con el Medio y Sostenibilidad

La Dirección General de Vinculación con el Medio y Sostenibilidad es responsable de la correcta implementación y evaluación de la política de Vinculación con el Medio a nivel institucional¹⁰ (Anexo complementario 28). La complejidad creciente de la sociedad exige a las universidades que sostengan una mayor interacción con su entorno natural, social, económico, productivo y cultural, y que sean capaces de asumir los desafíos asociados a las nuevas necesidades sociales y económicas, presentes en la agenda pública nacional. La UNAB reconoce la importancia de la Vinculación con el Medio como una función esencial de la educación superior, expresión sustantiva de su responsabilidad social e integrada transversalmente al conjunto de funciones universitarias.

El Programa se apoya en esta Dirección para acceder a herramientas o recursos para desarrollar sus actividades de difusión.

Dirección General de Relaciones Internacionales

Esta Dirección corresponde al área encargada de proyectar a la comunidad académica en el exterior, vincular a sus estudiantes con el mundo y acercar a sus investigadores y académicos a otros modelos educativos. Su misión es facilitar el acceso del estudiante a diversas opciones para vivir una experiencia educativa internacional, con el fin de entregar una visión de mundo integradora, global e inclusiva como compromiso del sello internacional UNAB¹¹. La Dirección del Programa interactúa con esta unidad para la elaboración de convenios internacionales, así como la inducción y apoyo a los estudiantes extranjeros que forman parte del Doctorado.

¹⁰ <https://vinculacion.unab.cl/>

¹¹ <https://internacional.unab.cl/>

6.2 VINCULACIÓN Y CONVENIOS NACIONALES E INTERNACIONALES

Esta vinculación constituye un componente vital del entorno del Programa, con el cual se han establecido relaciones en tres niveles distintos: la integración de sus actividades en la docencia, investigación y convenios formales. Estos enfoques están diseñados para enriquecer la formación de los estudiantes, fortalecer el cuerpo académico y fomentar una mayor conexión con el entorno externo. Hasta la fecha de elaboración de este informe, se ha constatado que el Programa ha establecido vínculos efectivos a partir de profesores visitantes nacionales e internacionales, abarcando los tres niveles mencionados anteriormente. En el período comprendido entre los años 2023 y 2024 (1^{er} semestre) se han desarrollado actividades que han contado con la participación de académicos nacionales e internacionales de reconocido prestigio y que provienen de instituciones de formación superior tanto públicas como privadas y que se pueden verificar en la Tabla 34.

Tabla 34. Profesores visitantes nacionales y extranjeros en el Programa.

Institución Procedencia	Académico visitante	Actividad desarrollada
Universidad de los Andes, Chile	José Saavedra	Charla en curso "Seminario de Investigación" sobre modelos generativos en inteligencia artificial. Año 2023
University of Nottingham, UK	Patrick Wheeler	Charla en curso "Seminario de Investigación" titulada "Challenges and Future Trends in Power Electronics and Drives". Año 2023
Tallinn University of Technology, Estonia.	Andrii Chub	Charla en curso "Seminario de Investigación" titulada "Challenges and Future Trends in Power Electronics and Drives". Año 2023
Virginia Tech, EEUU	Christina DiMarino	Charla en curso "Seminario de Investigación" titulada "Challenges and Future Trends in Power Electronics and Drives". Año 2023
Università degli Studi di Pisa, Italia	Luca Papini	Charla en curso "Seminario de Investigación" titulada "Challenges and Future Trends in Power Electronics and Drives". Año 2023
Universidad de Grenoble, Francia	Jacques Demongeot	Charla "Desafíos en tecnologías para la salud". Año 2023
Pontificia Universidad Javeriana, Colombia	Daniel Morillo Torres	Charla "Capacitación en AMPL, desde el problema al Modelo". Año 2023
University of Nottingham, UK	Patrick Wheeler	Charla en curso "Seminario de Investigación" titulada "Desafíos de Energía e Investigación Aplicada". Año 2024
Universidad Jaume I de Castellón, España	Jorge Mateu	Charla "Statistical models and deep learning methods for the analysis, prediction and monitoring of space-

		time point pattern data". Año 2024
Indian Institute of Technology Roorkee, India	Shanker Daya	Charla "Forecast of Tsunamigenic Earthquakes in the Indo-Pacific ". Año 2024
CNR-IMATI	Elisa Varini	Ciclo de charlas magistrales para estudiantes de doctorado. Año 2024
Universidad de Los Andes, Colombia	David Álvarez-Martínez	Ciclo de charlas magistrales para estudiantes de doctorado. Año 2024
Universidad Politécnica de Valencia – Instituto VRAIN	Alberto García	Colaboración del grupo PROS del Instituto VRAIN con investigadores UNAB en el ámbito de investigación y transferencia tecnológica asociada al desarrollo de tecnologías para el análisis de datos genéticos. Año 2024
University of Debrecen, Hungría	Patricia Agnes Szokol	Colaboración de investigación y charla. Año 2024

Como se puede observar, las actividades declaradas en la tabla anterior tienen como objetivo impactar en los tres niveles ya mencionados y son el punto de partida que permita formalizar futuros convenios nacionales/internacionales para una cooperación mutua.

Nuestros profesores visitantes aportan su mirada y experiencia a nuestros estudiantes desde diversas perspectivas, incluyendo la experiencia dentro de asignaturas u otras actividades como son charlas, conversatorios, etc. La contribución de algunos profesores visitantes ha sido tan importante que se les ha invitado a formar parte de codirecciones de tesis.

Para los meses restantes del presente año lectivo se tiene planificada la visita de los siguientes profesores visitantes tanto nacionales como extranjeros (Tabla 35):

Tabla 35. Profesores visitantes nacionales y extranjeros que visitarán el Programa.

Institución Procedencia	Académico visitante	Actividad a desarrollar y fecha
Pontificia Universidad Javeriana, Colombia	Luis Marín	Proyecto colaborativo Climat project: AMSUD230048 desde el 23/09/2024 hasta el 1/10/2024
Universidad de Nottingham, UK	Minglei You	Visita de colaboración en investigación con CTE desde el 20/082024 hasta el 21/08/2024
Universidad de Nottingham, UK	Christopher Gerada	Visita de colaboración en investigación con CTE y20/082024 hasta el 21/08/2024
Universidade Estadual Paulista, Brasil	Helmo Morales	Proyecto colaborativo Climat project: AMSUD230048 desde el

Vínculos con entidades de educación superior a través de convenios formales de colaboración

El Programa de Doctorado en Ingeniería de Sistemas Avanzados no solo se vincula con su entorno a través de la participación de profesores visitantes, sino que también establece colaboración formal con entidades de educación superior y centros de investigación a través de convenios. Estos acuerdos se fundamentan en actividades que impactan tanto la docencia como la investigación del Programa. En la actualidad, se mantienen 2 convenios vigentes como se observa en la Tabla 36.

Tabla 36. Convenios vigentes nacionales e internacionales del Programa y sus beneficiarios.

Nombre institución colaboradora	Propósito del convenio o acuerdo	Año de suscripción	N° estudiantes beneficiados directamente	N° académicos beneficiados directamente
CNR-IMATI, Italia	Convenio MoU de colaboración de investigación y codirección de tesis con el programa de Doctorado en Ingeniería de Sistemas Avanzados	2024	7	0
Universidad de los Andes, Colombia	Convenio específico con el programa de Doctorado en Ingeniería de Sistemas Avanzados	2024	7	1

Estas asociaciones fortalecen la capacidad del Programa para ofrecer una formación integral y actualizada, así como para llevar a cabo investigaciones de vanguardia en el campo de la ingeniería de sistemas avanzados. Importantemente, estos 2 convenios están activos y reportan actividades que benefician tanto a nuestros estudiantes como a nuestro cuerpo académico. De forma específica el 2024 los investigadores Dra. Elisa Varini (de CNR-IMATI) y el Dr. David Álvarez-Martínez (de Universidad de los Andes) realizaron charlas para el programa.

Adicionalmente, el Programa se encuentra trabajando en una próxima formalización de actividades con las siguientes instituciones: Universidad de Nottingham (UK) y Escuela Politécnica Nacional de Quito (Ecuador). Si bien, actualmente no cuentan con convenios formales ya se han desarrollado actividades previas como son las presentadas en las Tabla 34 y 35.

6.3 COLABORACIÓN Y COMUNICACIÓN DE RESULTADOS DE TESIS EN DESARROLLO EN INSTANCIAS NACIONALES E INTERNACIONALES

Asistencias a congresos

La participación de los estudiantes en congresos y eventos científicos constituye una oportunidad invaluable para su formación. Reconociendo la importancia de estas instancias, la Universidad, a través de la VRID, respalda la asistencia de los estudiantes mediante becas destinadas a cubrir los costos de inscripción en eventos científicos. Si bien el Programa solo cuenta con dos cohortes en etapa inicial, a la fecha de este informe han participado 2 estudiantes como expositores en eventos científicos. La siguiente es la participación de los estudiantes como expositores en congresos y otras actividades de extensión:

- **Silva, V.;** Jaldin, J.; Schwartz, S.; Gutierrez, E.; Gamez, M.; Mejia, C. *“Efficient Vehicle Allocation for Mining Water Access”*. POMS Chapter for the Caribbean and Latin America + MIT–SCALE Conference for Latin America and the Caribbean, Cartagena de Indias, Colombia. 16 - 19 de marzo 2024. (Presenta Víctor Silva - Jorge Jaldin).
- **Campusano, E.;** Nicolis, O. Seminario *“Avances en ciencia de terremotos y Tsunamis”*. Centro de Estudios y Extensión PUCV, Providencia, Santiago. 8 de mayo 2024. (Presenta Efraín Campusano).

Pasantías o estadías

Los estudiantes del Programa cuentan con la posibilidad de postular al Concurso Interno de Pasantías de Investigación en el Extranjero UNAB. Si bien aún no se han realizado pasantías al alero del Programa, se tiene planificada al menos 1 para el año 2025 en el contexto del convenio con CNR-IMATI. Una vez acreditado el Programa, se incentivará la postulación a financiamiento externo para dichas actividades (ej. Becarios ANID)

6.4 ACTIVIDADES DE EXTENSIÓN

Para el Doctorado en Ingeniería de Sistemas Avanzados, es esencial la difusión del conocimiento generado por los estudiantes en sus investigaciones de tesis, así como fomentar la colaboración con otros académicos que trabajan en áreas afines.

Contribución de los estudiantes

Es fundamental para el Programa que los estudiantes posean habilidades para liderar actividades de vinculación con el medio, lo cual es esencial para una formación académica completa y para promover la investigación que se realiza a otros actores relevantes en el ámbito del Doctorado. En este sentido, la Institución y el Programa ofrecen a los estudiantes herramientas para desarrollar competencias en comunicación, ética, trabajo en equipo y liderazgo. Además, la Institución respalda a aquellos estudiantes interesados en liderar iniciativas de vinculación con el medio a través de fondos concursables.

Entre las actividades en las cuales los estudiantes han participado están: curso de inglés para doctorandos, curso "Comunicación Científica", curso "Taller de docencia", curso "Capacitación SCOPUS-Scival", charla "Perspectivas actuales en la ciencias " y charla "Privacidad y protección de datos sensibles en el contexto de la investigación académica". Por otro lado, en noviembre del 2024 se realizará una capacitación de "Estrategia para la transferencia desde la academia a la industria".

6.5 SATISFACCIÓN CON VINCULACIÓN CON EL MEDIO

El análisis de las respuestas revela una percepción positiva sobre el fomento y apoyo del Programa en actividades de difusión científica y participación en eventos nacionales e internacionales (Tabla 37). Los estudiantes están satisfechos con el estímulo del Programa para participar en eventos científicos y con los convenios que facilitan actividades de difusión científica. Sin embargo, se identifican áreas de oportunidad en el fortalecimiento de redes de investigación. Para mejorar, se puede implementar una estrategia que amplíe las oportunidades de pasantías, estableciendo nuevos convenios con instituciones nacionales e internacionales. El Programa, una vez acreditado, debe promover la postulación a becas de ANID o UNAB para participar en congresos y realizar

pasantías en el extranjero, para finalmente progresar hacia un convenio de doble graduación.

Tabla 37. Nivel de satisfacción con relación a la vinculación con el medio.

Pregunta	Respuestas favorables %
Estudiantes	
El Programa fomenta la participación de alumnos en eventos científicos	71%
El plan de estudios contempla actividades de vinculación de los estudiantes con el medio científico	71%
La Universidad y/o Programa posee convenios que fomentan la realización de actividades internacionales de difusión científica	80%
El Programa apoya la participación de estudiantes en actividades científicas a nivel nacional / internacional	75%
Académicos	
El Programa fomenta la participación de alumnos y profesores en seminarios sobre temas de la especialidad.	100%
La institución/Programa posee(n) convenio(s) que fomentan la realización o participación en actividades nacionales o internacionales.	100%
Existe la posibilidad de participar en pasantías, nacionales o internacionales, con apoyo del Programa.	100%

6.6 ANÁLISIS DEL CRITERIO

Oportunidad de mejora:

Luego de realizar el análisis del criterio 6, es posible mencionar las siguientes oportunidades de mejora:

- Generar formalmente un plan de vinculación con el medio como parte de la planificación anual, con recursos y plazos definidos para su ejecución.
- Incrementar el número de convenios activos con empresas, centros de investigación, universidades o con otras entidades relevantes para la formación de nuestros estudiantes.
- Progresar hacia un convenio de doble graduación con una institución de alto prestigio internacional, en temas afines a las líneas de investigación del Programa.

Debilidades:

Luego de realizar el análisis del criterio 6, es posible mencionar las siguientes debilidades:

- No se identifican.

POSICIONAMIENTO DEL CRITERIO A EXAMINAR:

La VcM es un aspecto prioritario del quehacer institucional y tanto el PEI, como el Modelo Educativo y Plan de Desarrollo de la Facultad la reconocen como una función esencial.

Al igual que los otros criterios desarrollados en este informe, el SAIC da cuenta de este aspecto y establece como objetivos de la VcM, el contribuir con la pertinencia, eficacia y eficiencia de la docencia e investigación y lograr contribuciones medibles en el medio externo relevante para el Programa.

El Programa cuenta con actividad de vinculación con investigadores nacionales e internacionales que aportan a la formación de las y los estudiantes del programa. Se cuenta, además, con dos convenios vigentes y que ya han tenido actividad y que se proyecta la podrán ampliar. El cuerpo

académico del programa participa de forma activa con entidades externas (nacionales e internacionales) para desarrollar investigación.

En este sentido, es posible detallar desde los niveles 1 y 2 de los criterios y estándares de calidad, que el programa cumple con:

- La participación de académicos externos a la Universidad, participando de charlas evidencia la preocupación del Comité Académico y del programa por fomentar la colaboración con actores externos para el logro del perfil de egreso de los estudiantes.
- La universidad dispone de una estructura que apoya e incentiva la creación de estrategias de colaboración (movilidad de académicos y estudiantes, suscripción de convenios y participación en redes nacionales o internacionales).
- El programa cuenta con convenios vigentes y específicos con instituciones prestigiosas a nivel internacional.
- El Plan Estratégico Institucional, para el quinquenio 2023-2027, ha definido la internacionalización como una de sus prioridades.

Criterio 6. Asociación y colaboración nacional e internacional

	X	
Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3

V. Plan de Mejora (20 páginas)

ANÁLISIS DE FORTALEZAS

Para iniciar la exposición del plan de mejora propuesto y su elaboración, se llevará a cabo una síntesis del análisis de las fortalezas.

I. DIMENSIÓN DOCENCIA Y RESULTADOS DEL PROCESO FORMATIVO

Criterio 1. Carácter, Objetivos y Perfil del Programa

El Doctorado en Ingeniería de Sistemas Avanzados se destaca por entregar una formación doctoral de excelencia, que capacite a sus graduados para desarrollar investigación autónoma, con capacidad de análisis crítico y sólidos conocimientos científicos y tecnológicos asociados al desarrollo de herramientas para la ingeniería de sistemas avanzados que permitan abordar desafíos de la industria y la sociedad mediante investigación de alto nivel en las líneas del Programa: "Sistemas de Información e Inteligencia de Datos, Transformación y Control de la Energía Eléctrica" y Logística y Cadena de Suministros.

El Programa se alinea con el modelo educativo y la misión de la UNAB, respaldado por políticas, mecanismos y regulaciones. La iniciativa de crear este Programa refleja el compromiso con la mejora continua y así responder a las necesidades del entorno a partir de criterios nacionalmente aceptados (CNA). La colaboración activa de la comunidad del Programa y el respaldo de expertos externos en este proceso de creación subrayan un enfoque participativo y de co-construcción.

La alta satisfacción de la comunidad del Programa, evidenciada por las elevadas tasas de respuestas favorables de estudiantes (100%) y académicos (100%), respalda el conocimiento y apropiación del carácter, los objetivos y la estructura curricular del Programa.

Fortalezas

- El Programa cuenta con una estructura sólida que responde a un sistema de aseguramiento interno de la calidad desde su creación hasta su operación.
- El Programa posee una amplia oferta de asignaturas electivas en cada una de las líneas de investigación definidas, que enriquecen la experiencia académica y el desarrollo integral de los estudiantes.
- La Universidad y el Programa, de forma de complementar la formación disciplinar de los estudiantes, ofrece a sus estudiantes actividades suplementarias tales como: Programa de habilidades complementarias, capacitaciones realizadas por el Sistema de Bibliotecas, charlas, etc.
- El proceso de selección de postulantes es transparente y se encuentra bien definido y comunicado.
- Existe una alta satisfacción de estudiantes y académicos con el Programa.

Criterio 2. Resultados del proceso formativo

En la actualidad, el Programa cuenta con 6 estudiantes regulares, ninguno se encuentra en ciclo final ya que éste se inicia al rendir la candidatura al finalizar el cuarto semestre. Dado que las actividades formales del Programa comenzaron el 1^{er} semestre del 2023, aún no cuenta con graduados, pero se espera que a partir de las acciones implementadas o por implementar, logren

una inserción laboral exitosa, permitiendo optar a mejores puestos de trabajo en comparación con su situación antes de hacer el doctorado.

Respondiendo a las exigencias de un Programa de nivel doctoral, se ha exigido para la graduación de sus estudiantes la exigencia de contar con al menos un artículo de la investigación de su tesis al menos enviado a una revista indexada en Web of Science como primer autor.

El Programa cuenta, además, con una estructura sólida para el seguimiento del progreso de los estudiantes, que incluye acceso a plataformas en línea, personal administrativo de apoyo, encuestas de satisfacción y reuniones periódicas con estudiantes, respaldadas por una evaluación continua por parte del Comité Académico, según lo establece el reglamento interno del Programa.

Si bien es muy temprano para mostrar tasas de graduación, el 75% de la cohorte 2023 está al día con su progresión académica (3 de 4 estudiantes) y el 100% de la cohorte 2024 (3 de 3 estudiantes) también cumple el itinerario formativo. Solamente un estudiante hizo retiro del Programa por razones personales, con lo cual la tasa de deserción es de un 14%. Todos estos indicadores demuestran un adecuado monitoreo y acompañamiento desde el Programa y que continúa trabajando para acercarse al tiempo teórico al momento de contar con graduados.

En cuanto al nivel general de satisfacción con el Programa, tanto estudiantes y académicos muestran altos niveles de satisfacción, con un promedio de respuestas favorables del 95% y 96%, respectivamente.

Fortalezas

- El Programa cuenta con personal académico y administrativo que apoya y responde rápidamente a los requerimientos de los estudiantes.
- Existen variados mecanismos para apoyar el monitoreo de los estudiantes y levantar alertas tempranas.
- Progresión adecuada que permite proyectar tasas de graduación, tiempos de permanencia, graduados en tiempo teórico y tasa de deserción adecuadas.
- El Programa cuenta con un representante de los estudiantes para facilitar la comunicación entre el Comité Académico y los estudiantes.

Criterio 3. Cuerpo académico y líneas de investigación

El cuerpo académico está organizado de manera coherente con sus definiciones conceptuales y objetivos, asegurando así la congruencia con el perfil de egreso y la continuidad de las líneas de investigación establecidas. Este cuerpo académico está compuesto por 15 profesores de claustro y 10 profesores colaboradores, quienes contribuyen de manera equilibrada a las tres líneas de investigación del Programa. El claustro lo componen 4 profesores asistentes, 5 asociados y 6 profesores titulares, formando un cuerpo académico equilibrado en cuanto a su progresión académica y con una composición etaria esperable. El claustro presenta, además, una representación femenina del 26,6%. Es destacable el número de profesores visitantes y las instituciones a las cuales pertenecen. En los años 2023 y 2024 se ha contado con la participación de más de 15 profesores visitantes (incluye lo planificado hasta diciembre 2024), los que participan en cursos electivos y obligatorios u otras actividades académicas y que se espera se vayan

incorporando progresivamente a otras actividades como co-direcciones de tesis y la participación en comisiones de candidatura y tesis.

El claustro académico, todos investigadores contratados a tiempo completo en la Universidad, ha demostrado una alta productividad científica, con una media de 14,7 publicaciones por académico, solo considerando las indexadas WoS para el período 2019 – 2023(año cerrado). Es sumamente relevante destacar que todos los miembros del claustro cumplen con el criterio individual, es decir, contar con 7 o más publicaciones indexadas WoS en los últimos 5 años. Además, se observa una alta tasa de citas por publicación, lo que indica un impacto significativo a nivel nacional e internacional.

El claustro también ha destacado por su participación en proyectos de investigación, incluyendo aquellos financiados por instituciones de renombre como FONDECYT, pero también otros prestigiosos proyectos como FONDEF y ANILLO. Así, es relevante subrayar que el 66,6% de los miembros del claustro académico ha dirigido o dirige un proyecto de criterio CNA, por lo que nuestro cuerpo de profesores supera largamente las directrices de productividad grupal.

Tanto los estudiantes activos y los académicos muestran un alto nivel de satisfacción con el Programa, promedios de respuesta favorables de 93% y 100%, respectivamente.

Fortalezas

- Cuerpo académico consolidado, con académicos con una alta productividad y reconocimiento constatado por la adjudicación de Proyectos, alto número de artículos científicos Q1 o Q2 de alto impacto, y alto número de citas.
- Los académicos de claustro del Programa tributan equilibradamente a las tres líneas de investigación.
- Los profesores colaboradores y visitantes del Programa son reconocidos a nivel nacional o internacionales en sus áreas de desempeño.
- El cuerpo académico mayoritariamente participa en las unidades de investigación de la Facultad (Centro de Transporte y Logística, Centro de Transformación Energética e Instituto Tecnológico para la Innovación en Salud y Bienestar).

Criterio 4. Organización interna y gestión de recursos

El Doctorado en Ingeniería de Sistemas Avanzados opera dentro de una sólida institucionalidad y estructura de gobierno, priorizando el desarrollo de la investigación como un elemento fundamental de su Misión y Plan Estratégico Institucional. Cuenta con recursos y un marco normativo robusto, incluyendo un decreto y un reglamento interno que se revisan y actualizan regularmente en el marco de la mejora continua. Además, se articula de manera efectiva con diversas unidades institucionales de apoyo, como la Vicerrectoría de Investigación y doctorados (VRID) a través de la Dirección Académica de Doctorados (DAD), la Vicerrectoría de Aseguramiento de la Calidad (VRAC) a través de la Dirección de Aseguramiento de la Calidad de Postgrado, y la Vicerrectoría Académica (VRA) a través de la Dirección de Innovación Curricular y Efectividad del Aprendizaje. Sin embargo, también se vincula con otras unidades, como la Dirección General de Vinculación con el Medio y Sostenibilidad, la Dirección General de Relaciones Internacionales y la

Dirección General de Egresados, Empleabilidad y Redes (Alumni).

La VRID, responsable de fomentar y desarrollar la investigación de alta calidad, se encarga específicamente de respaldar el desarrollo de los doctorados desde 2008, a través de la Dirección Académica de Doctorados (DAD). Esta estructura facilita el progreso del Doctorado en Ingeniería de Sistemas Avanzados al asegurar el cumplimiento de los estándares académicos institucionales y nacionales (CNA).

En la Facultad de Ingeniería, donde se ubica el Programa, la coordinación con las unidades centrales se realiza a través de cargos que interactúan con otras unidades de la UNAB, como el Decano, el Director de Investigación de la Facultad (DID), y el Director de Aseguramiento de la Calidad de la Facultad. Además, el Director del Programa, a través de estas direcciones, mantiene una comunicación con el consejo de Facultad para asesoramiento estratégico y evaluación de la gestión del Programa, además de otros aspectos cruciales como modificaciones reglamentarias, presupuesto y evaluación de planes de mejora.

A nivel interno, el Programa cuenta con una estructura sólida que cubre las necesidades de gestión, incluyendo un Director, Secretaría Académica, Comité Académico y personal administrativo. Se destaca también la frecuente interacción del equipo directivo con estudiantes y académicos, lo que ha contribuido a una importante satisfacción de los actores relevantes con la organización interna del Programa.

En cuanto a recursos, el Programa dispone de una plataforma de becas consolidada gestionada por la VRID, así como fondos concursables para apoyar diversas instancias de formación doctoral, investigación y participación en eventos académicos. Además, la infraestructura moderna de la Universidad, disponible para los estudiantes y la amplia oferta bibliográfica accesible tanto de manera presencial como remota se encuentra muy bien evaluada por estudiantes y académicos.

Fortalezas

- El Programa está estrechamente vinculado con la VRID y otras unidades centrales, como la VRAC y la VRA, entre otras, lo que contribuye significativamente a su desarrollo y gestión.
- El equipo interno de gestión del Programa posee la idoneidad y experiencia necesarias para administrar eficientemente y atender con prontitud las necesidades de los estudiantes.
- La Institución cuenta con un sólido y establecido sistema de respaldo a los estudiantes, que comprende la asignación de becas y la disponibilidad de fondos concursables destinados a la investigación para la elaboración de tesis, la participación en congresos académicos y la realización de pasantías internacionales.
- El 100% de los estudiantes del Programa cursa sus estudios doctorales becados por la UNAB.
- Los estudiantes cuentan con amplio acceso, tanto de forma presencial como remota, a bases de datos y recursos bibliográficos.

III. DIMENSIÓN ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

Criterio 5. Capacidad de Autorregulación y Mejora Continua

La Universidad ha desarrollado un Sistema de Aseguramiento Interno de la Calidad (SAIC) basado

en una cultura de mejora continua y autorregulación, lo que ha derivado en una acreditación sobresaliente en todas sus áreas. Además, la institución cuenta con estándares y certificaciones de calidad establecidos por reconocidas agencias internacionales, así como diversos procesos de acreditación nacional e internacional para sus Programas y carreras. Este sistema se ha diseñado teniendo en cuenta la amplia experiencia de la universidad en la implementación y operación regular de instrumentos de calidad, así como en las autoevaluaciones y la identificación de áreas de mejora resultantes de estas evaluaciones.

Los avances y logros alcanzados en el Doctorado en Ingeniería de Sistemas Avanzados reflejan el compromiso de las autoridades y de todos los niveles con la cultura de calidad. Esto se manifiesta en la amplia gama de instancias de seguimiento, monitoreo, evaluación y autoevaluación, que permiten identificar oportunidades de mejora y tomar medidas para abordarlas. El SAIC se implementa y opera de manera constante debido al papel estratégico que desempeña la gestión de calidad para la UNAB. Esto se refleja en el mapa de procesos, las políticas institucionales promovidas por la VRAC y la estructura organizativa matricial que se articula funcionalmente en cada facultad a través de los directores de aseguramiento de la calidad, lo que impacta en los Programas de pregrado y posgrado.

Así, se observa una gestión institucional e interna eficaz en el Doctorado en Ingeniería de Sistemas Avanzados para lograr los objetivos institucionales, cumplir con la Misión y materializar el proyecto institucional. Esta gestión se centra en la calidad y el compromiso con el país, reconocido por su contribución a través de una formación académica de alta calidad, investigación de interés público y vinculación con el medio para abordar los desafíos planteados por las comunidades a nivel nacional e internacional. Esto se refleja en aspectos específicos del Programa, como la capacidad de avanzar en indicadores de progresión adecuados, altos niveles de satisfacción entre los estudiantes y académicos, y un monitoreo continuo que permite ajustes curriculares para responder a las demandas del entorno, e caso de ser necesario. Además, se destaca la fortaleza del cuerpo académico y la calidad de la infraestructura, entre otros aspectos.

Fortalezas

- Cultura de autorregulación y calidad consolidada en la Institución, que se traduce en la existencia de unidades robustas y una normativa sólida.
- Existe una política, sistema, modelo y mecanismos de aseguramiento de la calidad claramente establecidos y certificados, que han sido socializados a los equipos de gestión, académicos y estudiantes de las carreras y Programas de pre y postgrado.
- Alto compromiso del equipo de gestión y de los académicos del Programa, lo que asegura una respuesta efectiva a los lineamientos institucionales y requerimientos del entorno.

IV. DIMENSIÓN VINCULACIÓN CON EL MEDIO

Criterio 6. Asociación y Colaboración Nacional e Internacional

Si bien el Programa de Doctorado en Ingeniería de Sistemas Avanzados ha iniciado sus actividades recientemente, ya ha establecido vínculos formales con prestigiosas instituciones a nivel internacional y tiene en su propósito, ampliar estas redes para impactar a estudiantes y académicos.

También se fomenta la incorporación de profesores visitantes externos reconocidos por sus contribuciones en las áreas de investigación del Programa, enriqueciendo así el intercambio académico y promoviendo un debate científico estimulante.

Además, se destaca que la institución proporciona instrumentos para fomentar la participación de sus estudiantes en congresos y talleres a nivel nacional e internacional, fundamentales para mantenerse actualizados en los avances científicos, establecer redes de colaboración y fortalecer habilidades de comunicación científica.

En conjunto, estas iniciativas reflejan un Programa comprometido con la excelencia académica, que ofrece a sus participantes oportunidades valiosas para el desarrollo profesional y la colaboración en investigación a nivel nacional e internacional.

Fortalezas

- La UNAB ha establecido en su Plan Estratégico Institucional la internacionalización como uno de sus pilares para este quinquenio (2023-2027)
- La institución cuenta con mecanismos y recursos de apoyo consolidados para que los estudiantes puedan participar de eventos científicos y realizar pasantías en el extranjero.
- El Programa reconoce la importancia de la colaboración con entidades públicas y privadas para proporcionar a los estudiantes la oportunidad complementar su formación académica con conocimientos y habilidades aplicables en otros entornos, además de ampliar las redes de contacto (eventualmente resultados en oportunidades laborales futuras, pasantías, colaboraciones en proyectos de investigación).

Las oportunidades de mejora y debilidades, así como sus acciones de mejoramiento, verificadores de acciones, indicadores de logro, metas, responsables, plazos y recursos asociados están en la Tabla 38 y Tabla 39.

PLAN DE MEJORA 2024-2028

A continuación, se presenta el plan de mejora a 5 años del Programa, separado por oportunidades de mejora y debilidades.

Tabla 38: Oportunidades de mejora.

N°	Oportunidades de mejora	Acciones de mejoramiento	Verificadores de las acciones	Indicadores o verificadores de logro	Meta	Responsables ¹²	Plazo	Recursos asociados
Criterio 1: Carácter, objetivos y estructura del Programa								
1	Aumentar el número de postulantes extranjeros.	Generar un Plan de Internacionalización del Programa.	Actas de seguimiento a la formulación del Plan de Internacionalización. Visitas y charlas a universidades extranjeras.	Plan de Internacionalización. Número de actividades de difusión internacional.	Plan de internacionalización definido. 2 actividades (charlas, visitas, u otros) por año. Al menos contar con un 20% de postulantes extranjeros.	Dirección del Programa, Comité del Programa, RRIL.	5 años.	\$5.000.000 por año.
2	Aumentar el número de postulantes mujeres.	Fomentar la participación de mujeres en el Programa	Actividades con foco en mujeres en las cuales participa o son organizadas por el Programa.	Número de actividades.	Al menos 1 actividad por año. Al menos contar con un 20% de postulantes mujeres.	Dirección del Programa, Comité del Programa.	3 años.	\$1.000.000 por año.
3	Aumentar la participación de los estudiantes en actividades complementarias al Programa.	Difusión de actividades complementarias.	Correos enviados a los estudiantes con la información de actividades complementarias.	Número de estudiantes que participan en las actividades complementarias.	Al menos que cada estudiante participe de 2 actividades complementarias.	Dirección del Programa, Comité del Programa, VRID, Biblioteca	1 año.	Sin recursos asociados.

¹² FI=Facultad de Ingeniería. VRID=Vicerrectoría de Investigación y Doctorado. VRAC=Vicerrectoría de Aseguramiento de la Calidad. DVcM=Dirección General de Vinculación con el Medio y Sostenibilidad. RRIL=Dirección General de Relaciones Internacionales.

N°	Oportunidades de mejora	Acciones de mejoramiento	Verificadores de las acciones	Indicadores o verificadores de logro	Meta	Responsables ¹²	Plazo	Recursos asociados
4	Mejorar la comunicación con estudiantes.	Generar instancias de comunicación sistemáticas (reuniones, desayunos, etc.)	<p>Invitación a las instancias de reunión con los estudiantes.</p> <p>Participación del representante de los estudiantes en reuniones del Comité Académico.</p> <p>Entrega de material informativo del Programa a los estudiantes.</p>	<p>Cantidad de reuniones ampliadas.</p> <p>Cantidad de reuniones en las que participa el representante de los estudiantes.</p> <p>Respaldo del kit con información del Programa entregado.</p> <p>Encuestas de satisfacción aplicadas.</p>	<p>Al menos 2 reuniones extendidas al año con los estudiantes.</p> <p>Al menos 3 invitaciones al representante de los estudiantes a participar de las reuniones del Comité Académico.</p> <p>Envío y revisión de kit con información del Programa 1 vez al año a todos los estudiantes.</p> <p>Resultados sobre 90% de satisfacción en las encuestas aplicadas.</p>	Dirección del Programa, Comité del Programa.	1 año.	\$500.000 por año.
Criterio 2: Resultados del Proceso Formativo								
1	Mejorar el monitoreo continuo del progreso del estudiante.	Crear un Plan de Seguimiento estudiantil.	<p>Actas de seguimiento a la formulación del Plan de Seguimiento.</p> <p>Instancias de seguimiento (entrevistas personalizadas, revisión de ficha curricular, presentaciones de avance, etc.)</p>	<p>Plan de Seguimiento estudiantil.</p> <p>Número de actividades de seguimiento.</p>	<p>Plan de Seguimiento estudiantil definido.</p> <p>Al menos 1 actividad de seguimiento por estudiante al semestre.</p>	Dirección del Programa, Comité del Programa.	1 año.	Sin recursos asociados.
Criterio 3: Cuerpo académico y líneas de investigación								
1	Avanzar sobre la implementación del	Crear un sistema de asignación y seguimiento de	Actas de seguimiento a la guía de estudiantes.	Sistema de asignación y	Sistema de asignación y seguimiento de guías	Dirección del Programa,	3 años.	Sin recursos

N°	Oportunidades de mejora	Acciones de mejoramiento	Verificadores de las acciones	Indicadores o verificadores de logro	Meta	Responsables ¹²	Plazo	Recursos asociados
	sistema de asignación y seguimiento de guía o tutorías de estudiantes.	guías o tutorías de estudiantes.	Instancias de seguimiento (entrevistas personalizadas, consulta a estudiantes, etc.)	seguimiento de guías o tutorías de estudiantes. Número de instancias de seguimiento.	o tutorías de estudiantes definido. Al menos 1 actividad de seguimiento por académico al semestre.	Comité del Programa.		asociados.
2	Avanzar hacia la equidad de género en el cuerpo académico.	Fomentar la participación de mujeres en el Programa.	Actividades con foco de género en las cuales participa o son organizadas por el Programa. Seguimiento de académicas de la Facultad que realizan investigación. Participación de académicas en el Programa.	Número de actividades. Tabla con seguimiento de la productividad de las académicas de la Facultad de Ingeniería. Número de académicas participando en el cuerpo académico del Programa.	Al menos 2 actividades del Programa que son lideradas por académicas. Tabla actualizada semestralmente. Incrementar en un 5% anual la participación de académicas en el Programa.	Dirección del Programa, Comité del Programa.	3 años.	\$500.000 al año.

N°	Oportunidades de mejora	Acciones de mejoramiento	Verificadores de las acciones	Indicadores o verificadores de logro	Meta	Responsables ¹²	Plazo	Recursos asociados
3	Favorecer el trabajo colaborativo entre académicos del Programa.	Participación en codirecciones y comisiones de candidatura y tesis. Colaboración en proyectos de investigación tanto internos como externos asociados.	Actas de defensas de candidatura, privado y público de tesis. Proyectos colaborativos.	Número de actividades colaborativas entre académicos.	Al menos 2 tesis coguiadas entre académicos del Programa.	Dirección del Programa, Comité del Programa.	3 años.	Sin recursos asociados.
4	Favorecer la participación como guías y coguías de tesis de doctorado a académicos de claustro con poca experiencia en estas direcciones.	Crear un sistema de asignación de guías o tutorías de estudiantes.	Actas de seguimiento a la guía de estudiantes. Participación de académicos en las guías y coguías de estudiantes.	Sistema de asignación de guías o tutorías de estudiantes. Número de académicos del Programa guiando o coguiando estudiantes.	Sistema de asignación de guías o tutorías de estudiantes definido. Incrementar en un 10% anual la participación de académicos en guía/coguía de estudiantes.	Dirección del Programa, Comité del Programa.	3 años.	Sin recursos asociados.
Criterio 4: Organización interna y gestión de recursos								
1	Aumentar al 100% la cobertura de literatura disponible por la Biblioteca tanto en bibliografía básica como	Incremento de la literatura disponible en los Programas de las asignaturas.	Informe de biblioteca con la compra y cobertura de la literatura disponible.	Porcentaje de cobertura de literatura disponible.	100% de cobertura en la literatura obligatoria disponible. 100% de cobertura en la literatura	Dirección del Programa, Comité del Programa, FI, Biblioteca	3 años.	Recursos asociados a Biblioteca y Facultad.

N°	Oportunidades de mejora	Acciones de mejoramiento	Verificadores de las acciones	Indicadores o verificadores de logro	Meta	Responsables ¹²	Plazo	Recursos asociados
	complementaria				complementaria disponible.			
Criterio 5: Capacidad de Autorregulación y Mejora Continua								
1	Socialización del Reglamento interno.	Generar instancias de comunicación sistemáticas (reuniones, desayunos, etc.)	Correo con respaldo del envío del reglamento interno. Presentación con principales puntos abordados en el reglamento.	Cantidad de estudiantes que conocen el reglamento interno. Encuestas de satisfacción aplicadas.	100% de los estudiantes con conocimiento del reglamento interno. Resultados sobre 90% de satisfacción en las encuestas aplicadas.	Dirección del Programa, Comité del Programa.	1 año.	Sin recursos asociados.
Criterio 6: Asociación y Colaboración Nacional e Internacional								
1	Generar un plan de vinculación con el medio como parte de la planificación anual, con recursos y plazos definidos para su ejecución.	Crear un Plan de Vinculación con el Medio.	Actas de seguimiento a la formulación del Plan de Vinculación. Actividades de Vinculación con el Medio (charlas, reuniones, etc.)	Plan de Vinculación con el Medio. Número de actividades de Vinculación.	Contar con un plan de Vinculación con el Medio. Al menos 2 actividades de Vinculación con el Medio al año.	Dirección del Programa, Comité del Programa, Dirección de Investigación Facultad de Ingeniería.	3 años.	\$500.000 al año.
2	Incrementar el número de convenios activos.	Generar un Plan de Internacionalización del Programa.	Actas de seguimiento a la formulación del Plan de Internacionalización.	Plan de Internacionalización.	Plan de internacionalización definido.	Dirección del Programa, Comité del Programa,	3 años.	\$3.000.000 al año.

N°	Oportunidades de mejora	Acciones de mejoramiento	Verificadores de las acciones	Indicadores o verificadores de logro	Meta	Responsables ¹²	Plazo	Recursos asociados
			Seguimiento a formalización de convenios (correos electrónicos, actas, etc.)	Cantidad de convenios formalizados.	Incrementar en un 50% al año la cantidad de convenios formalizados.	Dirección de Investigación Facultad de Ingeniería.		
3	Avanzar hacia un convenio de doble graduación con una institución de alto prestigio internacional	<p>Revisar convenios vigentes en la UNAB para buscar oportunidades</p> <p>Identificar Programas doctorales congruentes con nuestro Programa en el extranjero.</p> <p>Establecer conversaciones con el Programa e institución seleccionada.</p>	<p>Informe de instituciones y Programas identificados.</p> <p>Actas de reuniones</p>	Elaboración y firma de convenio.	1 convenio de doble graduación	Dirección del Programa, RRII, VRID.	5 años.	\$6.000.000 totales.

Tabla 39: Debilidades.

N°	Debilidad por superar	Acciones de mejoramiento	Verificadores de las acciones	Indicadores o verificadores de logro	Meta	Responsables ¹³	Plazo	Recursos asociados
Criterio 1: Carácter, objetivos y estructura del Programa								
Criterio 2: Resultados del Proceso Formativo								
Criterio 3: Cuerpo académico y líneas de investigación								
Criterio 4: Organización interna y gestión de recursos								
1	Habilitación de un espacio exclusivo para los estudiantes de doctorado.	Generar un espacio de uso exclusivo para estudiantes del Programa.	Seguimiento a creación del espacio (correos electrónicos, actas, etc.)	Espacio exclusivo para los estudiantes de doctorado	Espacio exclusivo para los estudiantes de doctorado habilitado.	Dirección del Programa, Comité del Programa, VRID, Decano FI.	2 años.	\$30.000.000 por una vez en el período.
Criterio 5: Capacidad de Autorregulación y Mejora Continua								
Criterio 6: Asociación y Colaboración Nacional e Internacional								

¹³ FI=Facultad de Ingeniería. VRID=Vicerrectoría de Investigación y Doctorado. VRAC=Vicerrectoría de Aseguramiento de la Calidad. DVcM=Dirección General de Vinculación con el Medio y Sostenibilidad. RRII=Dirección General de Relaciones Internacionales.

DESCRIPCIÓN DE LAS ACCIONES Y MECANISMOS DE SEGUIMIENTO

OPORTUNIDADES DE MEJORA

1. Aumentar el número de postulantes extranjeros.

Se propone generar un Plan de Internacionalización para el Programa que aborde esta oportunidad de mejora como otras mencionadas en el informe. Para el caso puntual de “Aumentar el número de postulantes extranjeros”, se considerarán actividades de difusión a través de visitas y charlas a universidades extranjeras. También se realizará un levantamiento de las redes internacionales de los académicos del Programa con el fin de ampliar la difusión. Además, se trabajará con la Dirección General de Relaciones Internacionales para buscar estrategias institucionales a considerar en el Plan de Internacionalización del Programa.

2. Aumentar el número de postulantes mujeres.

Se busca fomentar la postulación de mujeres en el Programa, mediante actividades de difusión y sensibilización en torno a la equidad de género para mitigar posibles sesgos en los procesos de selección. Para este fin, se contará con el respaldo del Comité para la Equidad de Género y Liderazgo Femenino de la UNAB y de forma específica con el Comité de Igualdad de Género de la Facultad de Ingeniería. Estas acciones se complementarán con reuniones periódicas, informes detallados y la evaluación continua de avances en la plataforma institucional de seguimiento de planes de mejora.

3. Aumentar la participación de los estudiantes en actividades complementarias al Programa.

Para abordar esta oportunidad de mejora se trabajará en conjunto con la Dirección Académica de Doctorados de la Vicerrectoría de Investigación y Doctorados, de forma de mejorar el proceso de difusión y seguimiento de la participación de los estudiantes en las diversas actividades que se organizan de forma centralizada y que vienen a apoyar la formación integral de los estudiantes. También se incentivará la participación en talleres organizados por el Sistema de Biblioteca, de forma de que los estudiantes adquieran capacitaciones tales como uso de plataformas de búsqueda, metodologías de revisión de literatura, entre otros.

4. Mejorar la comunicación con estudiantes.

Esta oportunidad de mejora se trabajará a través de la creación de instancias de comunicación sistemáticas tales como reuniones periódicas con los estudiantes, reuniones con los representantes o delegados estudiantiles y con la entrega y explicación de un kit de información básica de forma anual a todos los estudiantes y académicos del Programa. Se realizará seguimiento de estas actividades en la una plataforma institucional de seguimiento de planes de mejora.

5. Mejorar el monitoreo continuo del progreso del estudiante.

Se creará un Plan de Seguimiento estudiantil que aborde esta oportunidad de mejora. El Plan considerará instancias de seguimiento tales como entrevistas personalizadas, revisión de ficha curricular, presentaciones de avance, etc. y además, contendrá propuestas de acciones

remediales que permitan asegurar la progresión del estudiante en caso de observar alguna situación que lo amerite.

6. Avanzar sobre la implementación del sistema de asignación y seguimiento de guía o tutorías de estudiantes.

Se implementará un sistema de asignación y seguimiento de guías o tutorías estableciendo criterios de evaluación tanto académicos como de gestión, de forma de mantener equilibrio entre los integrantes del claustro del programa y favorecer la participación de más académicos en el proceso. El sistema considerará propuestas de acciones remediales que permitan asegurar la progresión del estudiante en caso de observar alguna situación que lo amerite.

7. Avanzar hacia la equidad de género en el cuerpo académico.

Se busca fomentar la participación de mujeres en el cuerpo académico del Programa, mediante el reclutamiento de académicas afines al Programa actualmente dentro de la Universidad y la contratación de nuevas profesionales. Simultáneamente, se llevarán a cabo actividades de difusión y sensibilización en torno a la equidad de género para mitigar posibles sesgos en los procesos de selección. Para este fin, se contará con el respaldo del Comité para la Equidad de Género y Liderazgo Femenino de la UNAB y de forma específica con el Comité de Igualdad de Género de la Facultad de Ingeniería. Además de estas medidas, se implementará una auditoría interna para identificar de manera objetiva las brechas en equidad de género y proponer estrategias para su solución. Estas acciones se complementarán con reuniones periódicas, informes detallados y la evaluación continua de avances en la plataforma institucional de seguimiento de planes de mejora.

8. Favorecer el trabajo colaborativo entre académicos del Programa.

Se fomentará la colaboración en investigación entre académicos del Programa a través de su participación como coguías de tesis, en comisiones de examen de candidatura, etc. Se buscará áreas o disciplinas afines o que se puedan complementar para aportar en el trabajo de investigación de los estudiantes con distintas visiones.

9. Favorecer la participación como guías y coguías de tesis de doctorado a académicos de claustro con poca experiencia en estas direcciones.

Esta oportunidad de mejora será abordada a través de la creación de un Sistema de asignación de directores de tesis, considerando la implementación de un plan de codirecciones de tesis para profesores sin experiencia previa, con el objetivo de fomentar la colaboración entre ellos y los miembros del claustro con experiencia en este ámbito, particularmente aquellos que trabajen en áreas afines. Este plan facilitará el contacto con alumnos interesados en el Programa y buscará integrarlos en comisiones de tesis como codirectores para adquirir experiencia relevante. Por otro lado, se reforzará la difusión del trabajo de investigación liderado por el cuerpo académico en las redes sociales del Programa y en medios de prensa, con un enfoque especial en los miembros jóvenes del claustro que aún no tienen estudiantes tesis, así como en los profesores colaboradores que aspiran a ingresar al claustro en el corto

plazo. Además de la docencia habitual, se fomentará el desarrollo de charlas abiertas por parte de los académicos del claustro sin experiencia en tesis, con el fin de dar a conocer sus líneas de investigación tanto a los estudiantes actuales como a los futuros postulantes al Programa. Se destacan, entre las diversas actividades planificadas, la participación en la inauguración del año académico y en el evento de Puertas Abiertas de Doctorados UNAB , que se lleva a cabo anualmente como parte de los procesos de admisión a los Programas de la Universidad. Para garantizar el seguimiento y la evaluación de los avances, se realizarán reuniones periódicas y se generarán informes regulares, utilizando la plataforma institucional de seguimiento de planes de mejora en coordinación con la Dirección de Aseguramiento de la Calidad.

10. Aumentar la cobertura de literatura disponible por la Biblioteca.

Para abordar esta oportunidad de mejora se realizará una revisión exhaustiva de la bibliografía, tanto obligatoria como complementaria de las asignaturas del Programa, con el foco de lograr una cobertura del 100% y levantar los requerimientos de compras que se centralizarán con el Sistema de Bibliotecas de la UNAB.

11. Socialización del Reglamento interno.

Esta oportunidad de mejora se trabajará a través de la creación de instancias de comunicación sistemáticas tales como reuniones periódicas con los estudiantes, reuniones con los representantes o delegados estudiantiles y con la entrega y explicación de un kit de información básica de forma anual a todos los estudiantes y académicos del Programa. Se realizará seguimiento de estas actividades en la una plataforma institucional de seguimiento de planes de mejora.

12. Generar formalmente un plan de vinculación con el medio como parte de la planificación anual, con recursos y plazos definidos para su ejecución.

Se ha identificado como estrategia fundamental para abordar esta oportunidad de mejora la generación de un Plan de Vinculación con el Medio. A través de este Plan se buscará incrementar la interacción entre estudiantes y académicos con diversas organizaciones del sector público y privado que aporte en la formación de los estudiantes. El Plan comprometerá la realización de al menos 2 actividades al año. Para asegurar el seguimiento y la efectividad de estas acciones, se llevarán a cabo reuniones periódicas y se generarán informes regulares. Además, se utilizará una plataforma institucional de seguimiento de planes de mejora en coordinación con la Dirección de Aseguramiento de la Calidad de la Facultad, lo que permitirá evaluar semestralmente el progreso de los planes de mejora implementados.

13. Incrementar el número de convenios activos.

Se propone generar un Plan de Internacionalización para el Programa que aborde esta oportunidad de mejora como otras mencionadas en el informe. Para el caso puntual de “Incrementar el número de convenios activos”, se considerará la identificación de áreas de interés común tanto para nuestros estudiantes como para nuestros académicos con instituciones reconocidas internacionalmente y donde exista un mutuo interés en establecer

una colaboración de alto nivel. Una vez identificado el Programa o institución de interés, se procederá con la gestión para la elaboración y firma del convenio correspondiente, contando con el respaldo institucional de la Dirección General de Relaciones Internacionales de la UNAB. Para garantizar el éxito de estas acciones, se mantendrá reuniones regulares y se generarán informes periódicos. Estos procesos serán monitoreados y evaluados de forma continua a través de la plataforma institucional de seguimiento de planes de mejora.

14. Avanzar hacia un convenio de doble graduación con una institución de alto prestigio internacional

Para abordar esta debilidad, se han delineado tres acciones estratégicas: en primer lugar, se procederá a revisar los convenios vigentes en la UNAB para buscar oportunidades de relacionamiento con programas de doctorado de las instituciones con las cuales ya existe relación. Luego, tanto con instituciones con las que ya se tiene convenio, como con otras de renombre internacional, se identificarán programas doctorales en el extranjero congruentes con nuestro Programa en términos de líneas de investigación. Este proceso requerirá la identificación de áreas de interés común tanto para nuestros estudiantes como para nuestros académicos, así como un mutuo interés en establecer una colaboración de alto nivel. La selección de la universidad y el Programa se llevará a cabo en consulta con los diferentes componentes del Programa, priorizando la opinión e intereses de los académicos y estudiantes. Se dará especial atención a las universidades con las que la UNAB ya mantiene convenios de colaboración. Una vez identificado el Programa o institución de interés, se procederá con la gestión para la elaboración y firma del convenio correspondiente, contando con el respaldo institucional de la Dirección General de Relaciones Internacionales de la UNAB. Para garantizar el éxito de estas acciones, se mantendrá reuniones regulares y se generarán informes periódicos. Estos procesos serán monitoreados y evaluados de forma continua a través de la plataforma institucional de seguimiento de planes de mejora.

DEBILIDADES

1. Habilitación de un espacio exclusivo para los estudiantes de doctorado.

Si bien en la actualidad existe un espacio de cowork para estudiantes de postgrado en la Facultad de Ingeniería, se busca la habilitación de un espacio exclusivo que sirva de punto de reunión para los estudiantes de doctorado, y que también permita a los estudiantes tener un lugar en el cual puedan realizar las actividades propias de los alumnos. La selección del espacio y su habilitación se trabajará con la Dirección de Campus y la Decanatura.

DESAFÍOS Y PROYECCIÓN DEL DOCTORADO EN INGENIERÍA DE SISTEMAS AVANZADOS

Además del plan de mejora y sus correspondientes acciones de mejoramiento, así como los mecanismos de seguimiento, indicadores, metas y responsabilidades descritos anteriormente, el Programa ha identificado desafíos y proyectos cruciales que aspira a abordar en el futuro. A continuación, se presentan en detalle.

1. Consolidar la Excelencia del Programa

El continuo proceso de mejora en el que el Programa está inmerso, respaldado por sólidos cimientos institucionales, permitirán superar las debilidades identificadas en este proceso autoevaluativo y las observaciones que emitirá la CNA a partir de este proceso.

La presente autoevaluación y plan de mejora proporcionan una clara guía para fortalecer estratégicamente el Programa a nivel local, regional y global. Las oportunidades de mejora identificadas, como favorecer el trabajo colaborativo entre académicos del Programa, aumentar la cobertura de literatura disponible por la Biblioteca, generar formalmente un plan de vinculación con el medio como parte de la planificación anual, con recursos y plazos definidos para su ejecución; e incrementar el número de convenios activos, están alineadas con el objetivo de consolidar la excelencia del Programa.

2. Fortalecer la internacionalización del Programa

Para continuar fortaleciendo la internacionalización del Programa de Doctorado en Ingeniería de Sistemas Avanzados, se propone ampliar las oportunidades de colaboración con instituciones académicas de renombre a nivel mundial, en especial en regiones donde actualmente no contamos con representación significativa. Además, se plantea la posibilidad de avanzar hacia la implementación de cursos y actividades del Programa en idioma inglés, lo que facilitaría la participación de estudiantes y académicos internacionales y promovería la difusión global de los logros del Programa. En este contexto, se destaca la importancia de establecer convenios de doble graduación con universidades extranjeras reconocidas, lo que permitiría a nuestros estudiantes obtener un título de doctorado tanto de la Universidad Andrés Bello como de una institución aliada en el extranjero. Estos convenios no solo enriquecerían la experiencia académica de nuestros estudiantes al ofrecerles la oportunidad de realizar parte de sus estudios en un entorno internacional, sino que también fortalecerían los lazos de colaboración y la visibilidad del Programa a nivel global. Además, la implementación de pasantías internacionales y la atracción de profesores visitantes de prestigio internacional complementarían esta estrategia, enriqueciendo aún más el ambiente académico y fomentando el intercambio de conocimientos y experiencias a nivel internacional.

3. Fortalecer la vinculación del Programa

Para fortalecer la vinculación del Programa, se propone implementar estrategias orientadas a generar relaciones con actores clave tanto del ámbito académico como del sector productivo y sector público a nivel nacional. Se buscará establecer alianzas con empresas líderes en el área de la ingeniería, lo que permitirá a los estudiantes y académicos del Programa acceder a proyectos de investigación aplicada y financiamiento para iniciativas innovadoras. De esta forma, se podrá garantizar que el Programa esté alineado con las demandas y tendencias actuales del mercado, manteniendo así su relevancia y competitividad. También, se incentivará la participación de los estudiantes en congresos, seminarios y workshops de alto nivel, tanto nacionales como internacionales, para que puedan presentar sus investigaciones, recibir retroalimentación de expertos y construir una red de contactos desde una etapa temprana de

su carrera académica. Esta exposición también contribuirá a aumentar la visibilidad del Programa y sus logros a nivel global. Finalmente, se fomentará la colaboración con organizaciones no gubernamentales y entidades públicas en proyectos que tengan un impacto social significativo, posicionando al Programa como un actor clave en la resolución de problemas complejos que afectan a la sociedad. Esto no solo enriquecerá la formación de los estudiantes al enfrentarlos a desafíos reales, sino que también aumentará el prestigio y la influencia del Programa en la comunidad académica.

El fortalecimiento de la vinculación del Programa asegurará que el Doctorado en Ingeniería de Sistemas Avanzados no solo forme investigadores de alto nivel, sino que también contribuya de manera significativa al avance de la disciplina y al desarrollo socioeconómico tanto a nivel nacional como internacional.

6. Descripción del Proceso de Autoevaluación (5 páginas)

La Institución ha establecido una sólida política, modelo y mecanismos de aseguramiento de la calidad, como se indica en el Anexo complementario 25. Entre estos mecanismos se incluyen las autoevaluaciones de las carreras y Programas, que tienen como objetivo principal asegurar el cumplimiento de los estándares de calidad establecidos por instituciones y agencias externas, tanto a nivel nacional como internacional. Estos procesos no solo identifican las fortalezas, sino también las oportunidades de mejora y debilidades, las cuales son abordadas de manera proactiva. La promoción de la calidad se ha convertido en un valor arraigado en la cultura organizacional de la Institución, y el Programa de Doctorado en Ingeniería de Sistemas Avanzados se adhiere firmemente a este principio. A partir de esta cultura de autoevaluación, surge de manera orgánica el actual proceso de autoevaluación.

El proceso de autoevaluación actual del Programa se enmarca en los lineamientos establecidos por la Ley 21.091 y la Política de Aseguramiento de la Calidad de la UNAB, con el propósito de evaluar su gestión, medir el grado de cumplimiento de su perfil de egreso y fomentar la mejora continua. Para llevar a cabo esta evaluación, se ha recibido orientación interna por parte de la Vicerrectoría de Aseguramiento de la Calidad (VRAC), así como documentación externa proporcionada por la CNA a través de su plataforma web. Esta información externa ha sido fundamental para abordar las nuevas directrices y criterios que entraron en vigor a partir de octubre de 2023.

Proceso de autoevaluación:

- Creación y puesta en marcha del Programa de Doctorado en Ingeniería de Sistemas Avanzados, siguiendo el proceso establecido a nivel institucional que permiten la creación de programas coherentes y de alta calidad. Este proceso, respaldado por las entidades correspondientes de la Vicerrectoría Académica (VRA), entregó como resultado el plan de estudios del Programa mediante el D.U. N° 8-2023, emitido finalmente el 10 de marzo de 2023.
- Creación del Comité Académico, quien está a cargo de asistir a la dirección en la gestión del programa. El Comité Académico, que se mantiene al presente, es el siguiente (Tabla 40):

Tabla 40: Comité Académico a cargo de los procesos de mejora desde 2024

Académico	Comentario
Orietta Nicolis	Directora del Doctorado en Ingeniería de Sistemas Avanzados
Gonzalo Águila	Secretario académico del Doctorado en Ingeniería de Sistemas Avanzados
Billy Peralta	Claustro académico. Apoya en todas las decisiones, pero representa a la Línea Sistemas de Información e Inteligencia de Datos
Armin Lüer	Claustro académico. Apoya en todas las decisiones, pero representa a la Línea Logística y Cadena de Suministros
Freddy Flores	Claustro académico. Apoya en todas las decisiones, pero representa a la Línea Transformación y Control de la Energía Eléctrica

- En septiembre de 2023, la VRAC se comunicó oficialmente con la Dirección del Programa

para señalar el inicio del proceso de autoevaluación del Programa para someterlo en septiembre del 2024 al proceso de acreditación por parte de la CNA.

- En diciembre de 2023, se determinaron los integrantes del Comité de Autoevaluación, el cual tenía la misión de recabar información y redactar el informe de autoevaluación. El Comité de Autoevaluación se conformó con el Comité Académico completo y se incluyó a un representante externo al Comité (Pamela Alvarez en su rol de Directora del Departamento de Ciencias de la Ingeniería). Las labores de este Comité consistían en la recopilación de antecedentes y la redacción del informe de autoevaluación.
- De forma complementaria, el Comité Académico en pleno tuvo la responsabilidad de llevar a cabo la articulación entre el Comité de Autoevaluación y la comunidad del Programa (estudiantes, graduados y académicos), a través de la obtención y manejo de datos, coordinación de reuniones y socialización del proceso de autoevaluación. Para apoyar la labor del Comité de Autoevaluación, la UNAB a través de la VRAC, entregó orientaciones generales y documentación pertinente al proceso de autoevaluación, instancias en las que el Director participó activamente.

Los hitos más destacados en el proceso de autoevaluación son los siguientes:

1. La socialización del perfil de egreso del Programa, objetivos y aprendizajes esperados se lleva a cabo al inicio de cada cohorte como parte de la orientación inicial. Además, toda esta información se estableció en nuestro sitio web y se reforzó con correos electrónicos.
2. El Comité de Autoevaluación realizó un análisis de los nuevos criterios de acreditación para los Programas de doctorado.
3. Se llevó a cabo una contextualización exhaustiva del proceso de autoevaluación para la acreditación de Programas de postgrado ante la CNA, mediante reuniones entre el Comité de Autoevaluación y la VRAC. Esta información bajó a los profesores y estudiantes mediante reuniones, donde se explicaron las etapas y consecuencias del proceso.
4. Se diseñó un plan de acción para recopilar datos y realizar análisis documental, para lo cual se utilizaron encuestas proporcionadas por la VRAC dirigidas a estudiantes y académicos. Los resultados fueron evaluados por el Comité de Autoevaluación para identificar tendencias en las diversas dimensiones de evaluación del Programa.
5. A partir de marzo de 2024, el Comité de Autoevaluación se dedicó a la elaboración de documentación y planificación de tareas en diferentes dimensiones y criterios. Se trabajó en la elaboración de la Ficha de Datos (abril de 2024), el informe de autoevaluación (marzo a agosto de 2024) y el plan de mejora (agosto de 2024).
6. Se compartieron los resultados del proceso con los diversos grupos interesados: estudiantes y cuerpo académico. En la fase final, el informe de autoevaluación se presentó a los actores relevantes en reuniones coordinadas por la Dirección del Programa.
7. Una vez completada la evaluación interna, el informe junto con la documentación pertinente se entregó en septiembre de 2024 a la Facultad (Decano y Consejo de Facultad), VRID y VRAC, quienes realizaron recomendaciones para ajustes menores.

Es importante resaltar la relevancia de las diversas instancias de socialización, que permiten

recibir retroalimentación de los distintos estamentos, especialmente para los nuevos estudiantes, facilitando su comprensión de los desafíos y objetivos del Programa. La retroalimentación recibida es fundamental para diseñar estrategias dirigidas a alcanzar las metas y mejoras necesarias.

Se elaboró material informativo que se difundió tanto con el cuerpo académico, con los estudiantes y con los graduados para explicar el proceso de autoevaluación, así como para informarles sobre la aplicación de las encuestas y detallar el contexto, las áreas a evaluar y las implicaciones para el futuro desarrollo y mejora del Programa. Mantener a la comunidad del Programa debidamente informada contribuye significativamente a contar con su respaldo y compromiso, lo cual se reflejó en las altas tasas de respuesta a las encuestas. Es relevante destacar el notable grado de participación de estudiantes y académicos en el proceso de recopilación de datos para la elaboración de este informe.

Ficha técnica encuestas aplicadas

Durante el mes de abril de 2024, se llevó a cabo la aplicación de la encuesta de satisfacción "Consulta UNAB DOCTORADOS", dirigida a estudiantes, académicos y graduados del Doctorado en Ingeniería de Sistemas Avanzados. Este instrumento fue elaborado por la VRAC, quien también lo implementó de manera *online* utilizando la plataforma VrWeb (Software eMMA y LISA), que permite una gestión eficiente y un seguimiento en línea del proceso. La aplicación de encuestas en la UNAB se enmarca en el sistema de gestión de calidad de la VRAC, certificado bajo la Norma ISO 9001:2015. Esta metodología posibilita la recolección directa de datos de múltiples sujetos en un corto período, agilizando además el análisis de la información al permitir la medición de rangos y la segmentación de percepciones sobre las diferentes dimensiones evaluadas. Es un proceso participativo que facilita la identificación de fortalezas y áreas de mejora del Programa. El cuestionario fue adaptado específicamente para cada perfil del Doctorado, incluyendo una sección con enunciados evaluados mediante una escala Likert, cuyas categorías numéricas van desde 1 ("Muy en desacuerdo") hasta 7 ("Muy de acuerdo"), con la opción adicional de "no tengo información suficiente para responder". Aunque las variables de esta escala son de nivel ordinal, para fines de análisis, se recodificaron en variables nominales, considerando las puntuaciones 1, 2 y 3 como "Desfavorables", y 6 y 7 como "Favorables". Además, se reservó un espacio anónimo para que los encuestados expresaran comentarios y sugerencias sobre la gestión académica y administrativa del Programa o de la universidad.

Análisis de las encuestas

Los procedimientos de aplicación de la encuesta fueron ejecutados y coordinados por la VRAC, con el respaldo de la Dirección del Programa. Una vez recolectados, los datos fueron ingresados en Excel para su depuración. Las dimensiones de la escala Likert se analizaron según sus frecuencias, considerando como unidad de análisis a estudiantes y académicos del Programa. Se obtuvo una cobertura del 100% de respuestas de estudiantes y académicos. Estos resultados fueron esenciales para la elaboración del Informe de Autoevaluación.

El Comité de Autoevaluación fue responsable de analizar los resultados de las encuestas, así como los indicadores y datos internos del Programa. Se identificaron tendencias, contextualizando las respuestas con otros datos del Programa e identificando áreas de mejora en las diferentes dimensiones evaluadas. Para este análisis y contextualización, así como para la elaboración del informe de autoevaluación para la acreditación del Programa, se contó con el apoyo directo de la Dirección de Aseguramiento de la Calidad de Postgrado de la VRAC.