



**Universidad
Andrés Bello®**

INFORME DE AUTOEVALUACIÓN

Programa de Doctorado en Astrofísica

Facultad de Ciencias Exactas

Santiago, noviembre 2021

PRESENTACIÓN

El presente de Informe de Autoevaluación se estructura de acuerdo con los criterios de Autoevaluación de la CNA, de esta manera se da cuenta de los 6 criterios de Autoevaluación, incluyendo cada aspecto a considerar definido en la normativa vigente.

Se finaliza con una síntesis analítica cuya conclusión genera un Plan de Desarrollo que se encuentra al finalizar el informe.

COMITÉ DE AUTOEVALUACIÓN

Giuliano Pignata

Matías Gómez

Lorenzo Monaco

Timo Anguita

Tabla de contenido

| | |
|---|----|
| A. INTRODUCCIÓN..... | 7 |
| 1. LA FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS..... | 9 |
| 1.1. Misión y Visión de la Facultad de Ciencias Exactas..... | 9 |
| 1.2. Plan de Desarrollo de la Facultad..... | 10 |
| 2. EL PROGRAMA DE DOCTORADO EN ASTROFÍSICA..... | 12 |
| 3. EL PROCESO DE AUTOEVALUACIÓN DEL PROGRAMA DE DOCTORADO EN ASTROFÍSICA..... | 13 |
| 3.1. Proceso de socialización inicial y final..... | 13 |
| 3.2. Proceso de autoevaluación..... | 13 |
| B. CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE PROGRAMA DE DOCTORADO EN ASTROFÍSICA..... | 15 |
| 1. DEFINICIÓN CONCEPTUAL..... | 15 |
| 1.1. PERCEPCIÓN DE ESTUDIANTES Y ACADÉMICOS RESPECTO CRITERIO DEFINICIÓN CONCEPTUAL..... | 17 |
| 2. CONTEXTO INSTITUCIONAL..... | 19 |
| 2.1. ENTORNO INSTITUCIONAL..... | 19 |
| 2.1.1. LA VICERRECTORÍA DE INVESTIGACIÓN Y DOCTORADO (VRID)..... | 21 |
| 2.1.2. LA DIRECCIÓN GENERAL DE INVESTIGACIÓN (DGI)..... | 22 |
| 2.1.3. LA DIRECCIÓN ACADÉMICA DE DOCTORADO (DAD)..... | 22 |
| 2.1.4. LA DIRECCIÓN DE INNOVACIÓN Y TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA (DITT)..... | 25 |
| 2.1.5. RESULTADOS DE INVESTIGACIÓN EN LA UNAB..... | 25 |
| 2.2. SISTEMA DE ORGANIZACIÓN INTERNA..... | 29 |
| 2.2.1. DIRECCIÓN DEL DOCTORADO..... | 30 |
| 2.2.2. COMITÉ ACADÉMICO..... | 31 |
| 2.2.3. SECRETARÍA ACADÉMICA..... | 32 |
| 2.3. PERCEPCIÓN DE ESTUDIANTES Y ACADÉMICOS RESPECTO DEL CRITERIO CONTEXTO INSTITUCIONAL..... | 33 |
| 3. CARACTERÍSTICAS Y RESULTADOS DEL PROGRAMA..... | 35 |
| 3.1. CARÁCTER, OBJETIVOS Y PERFIL DE EGRESO..... | 35 |
| 3.2. FOCALIZACIÓN EN LÍNEAS TEMÁTICAS DE INVESTIGACIÓN..... | 38 |
| 3.3. REQUISITOS DE ADMISIÓN Y PROCESO DE SELECCIÓN..... | 42 |
| 3.3.1. REQUISITOS DE ADMISIÓN..... | 42 |
| 3.3.2. PROCESO DE SELECCIÓN..... | 43 |
| 3.3.3. CARACTERIZACIÓN DE LA POBLACIÓN ESTUDIANTIL..... | 45 |
| 3.4. ESTRUCTURA DEL PROGRAMA Y PLAN DE ESTUDIOS..... | 47 |
| 3.4.1. DESCRIPCIÓN DE LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN, CURSOS Y PROFESORES RELACIONADOS..... | 50 |
| 3.4.2. DESCRIPCIÓN DE CADA UNO DE LOS CURSOS..... | 52 |
| 3.4.3. EXAMEN DE CALIFICACIÓN, EXAMEN DE CANDIDATURA Y EXAMEN DE TESIS..... | 55 |

| | |
|--|-----|
| 3.4.4. METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE Y SISTEMA DE DESEMPEÑO ACADÉMICO DE LOS ESTUDIANTES | 58 |
| 3.4.5. EVALUACIÓN Y ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS..... | 59 |
| 3.5. PROGRESIÓN DE ESTUDIANTES Y EVALUACIÓN DE RESULTADOS | 60 |
| 3.5.1. SISTEMA DE SEGUIMIENTO ACADÉMICO Y MEDICIÓN DE LA EFICIENCIA DE LA ENSEÑANZA | 60 |
| 3.5.2. RETENCIÓN, DESERCIÓN Y ELIMINACIÓN ACADÉMICA..... | 62 |
| 3.5.3. SEGUIMIENTO DE GRADUADOS Y RETROALIMENTACIÓN..... | 65 |
| 3.6. PERCEPCIÓN DE ESTUDIANTES Y ACADÉMICOS RESPECTO CRITERIO CARACTERÍSTICAS Y RESULTADOS DEL PROGRAMA..... | 66 |
| 4. CUERPO ACADÉMICO..... | 73 |
| 4.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL CUERPO ACADÉMICO | 73 |
| 4.2. TRAYECTORIA, PRODUCTIVIDAD Y SUSTENTABILIDAD | 77 |
| 4.2.1. LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN DE LOS ACADÉMICOS Y DEL PROGRAMA | 77 |
| 4.2.2. ANÁLISIS DE PRODUCTIVIDAD..... | 78 |
| 4.3. DEFINICIONES REGLAMENTARIAS | 81 |
| 4.3.1. SELECCIÓN Y CONTRATACIÓN DE ACADÉMICOS | 81 |
| 4.3.2. DEFINICIONES Y ROL DE LOS DIRECTORES DE TESIS..... | 83 |
| 4.3.3. JERARQUÍA ACADÉMICA..... | 83 |
| 4.3.4. EVALUACIÓN DESEMPEÑO DOCENTE | 84 |
| 4.4. PERCEPCIÓN DE ESTUDIANTES, ACADÉMICOS Y GRADUADOS RESPECTO AL CRITERIO CUERPO ACADÉMICO | 85 |
| 5. RECURSOS DE APOYO..... | 89 |
| 5.1. APOYO INSTITUCIONAL E INFRAESTRUCTURA..... | 89 |
| 5.1.1. EQUIPAMIENTO E INSTALACIONES..... | 89 |
| 5.1.2. RECURSOS BIBLIOGRÁFICOS..... | 92 |
| 5.1.3. BENEFICIOS DE CARÁCTER ECONÓMICO | 93 |
| 5.2. VINCULACIÓN CON EL MEDIO..... | 95 |
| 5.2.1. INTERNACIONALIZACIÓN | 95 |
| 5.2.2. ACTIVIDADES DE EXTENSIÓN..... | 99 |
| 5.2.3. RECURSOS ASTRONÓMICOS NACIONALES..... | 102 |
| 5.3. PERCEPCIÓN DE ESTUDIANTES, ACADÉMICOS Y GRADUADOS RESPECTO AL CRITERIO RECURSOS DE APOYO..... | 102 |
| 6. CAPACIDAD DE AUTORREGULACIÓN..... | 105 |
| 6.1. PERCEPCIÓN DE ESTUDIANTES, ACADÉMICOS Y GRADUADOS RESPECTO AL CRITERIO AUTORREGULACIÓN..... | 110 |
| C. SÍNTESIS DEL PROCESO DE AUTOEVALUACIÓN | 112 |
| 1. Síntesis del Criterio Definición Conceptual | 112 |
| 2. Síntesis del Criterio Contexto Institucional..... | 113 |

| | |
|--|-----|
| 3. SÍNTESIS DEL CRITERIO CARACTERÍSTICAS Y RESULTADOS DEL PROGRAMA | 114 |
| 4. SÍNTESIS DEL CRITERIO CUERPO ACADÉMICO | 115 |
| 5. SÍNTESIS DEL CRITERIO RECURSOS DE APOYO | 117 |
| 6. SÍNTESIS DEL CRITERIO AUTORREGULACIÓN..... | 120 |
| D. PLAN DE DESARROLLO | 121 |
| E. ÍNDICES | 123 |
| 1. INDICE DE TABLAS | 123 |
| 2. INDICE DE ILUSTRACIONES..... | 124 |
| 3. INDICE DE GRÁFICOS..... | 124 |

A. INTRODUCCIÓN

La Universidad Andrés Bello (UNAB), fue concebida desde su fundación en 1988 como un proyecto académico pluralista ambicioso que combinara lo mejor de la tradición universitaria chilena con los grandes desafíos que presentan las sociedades en permanente evolución. El lema institucional fundacional “Tradición y Modernidad” ha derivado en los conceptos de “Conectar, Innovar, Liderar”, que describen fielmente el quehacer actual de la Institución en su rápida evolución académica a lo largo de 34 años. El desarrollo institucional ha obedecido siempre a definiciones estratégicas distintivas donde el pilar de investigación ha sido fundamental. En la actualidad, la misión institucional declarada 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 oferta académica de la UNAB se imparte en sus sedes de Santiago, Viña del Mar y Concepción, a través de 11 Facultades y comprende 64 carreras y programas de pregrado: 33 de magíster, 8 especialidades médicas, 8 especialidades odontológicas y 11 doctorados. El impacto de tal oferta comprende amplias áreas del conocimiento: Ciencias Básicas, Recursos Naturales, Salud y Tecnología, Ciencias Sociales, Administración y Comercio, Arquitectura, Arte, Derecho, Educación, y Humanidades.

La oferta de programas de postgrados, se da en un contexto institucional de permanente búsqueda de la excelencia y pertinencia de su oferta académica, respecto de las demandas de la sociedad del siglo XXI.

En la actualidad, UNAB se desarrolla en el marco de su Plan Estratégico 2018-2022 (ver Anexo Complementario 01), en el cual “expandir y potenciar la generación de nuevo conocimiento, la innovación, y el emprendimiento” constituye uno de sus cuatro ejes explícitamente declarados. Es importante enfatizar en este punto que UNAB cuenta hoy con una política clara de investigación 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 aseguran el mejoramiento continuo en dicha área. La institución ha enfatizado siempre 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 que la sociedad requiere. De esta forma, en sus 34 años de historia, y basada en una profunda convicción de respeto por la libertad académica, la UNAB es hoy un proyecto educativo comprometido seriamente con la generación de nuevo conocimiento y de bienes públicos de calidad que constituyan un aporte significativo al país. La excelencia académica en la Universidad Andrés Bello (UNAB) entendida y manifestada en la docencia, investigación, vinculación con el medio y gestión, ha alcanzado reconocimiento nacional e internacional.

En 2020 la UNAB figuraba entre las cuatro primeras universidades en Chile en publicaciones WoS (ISI), con 901 publicaciones, y también obtuvo la cuarta posición en publicaciones Scopus, con 1.151 documentos. Se han ejecutado 213 proyectos del Fondo Nacional de Investigación Científica y Tecnológica (FONDECYT) entre 2016 y 2020. El porcentaje promedio de publicaciones en Top Journals (percentil 25% superior) de los últimos cinco años es 60,8% en SJR y 55,0% en CiteScore, ocupando la cuarta posición del país entre las 15 universidades que más publican, según datos extraídos desde Scival. Estos índices ubican a la UNAB entre las universidades chilenas con mayor impacto y calidad. Adicionalmente, el QS Latin America University Rankings 2020 ha ubicado a la UNAB en el último año entre las primeras 70 universidades de América Latina.

La UNAB, en el año 2003, fue la primera universidad privada en adherir al establecimiento de un sistema nacional de aseguramiento de la calidad en nuestro país, cuyo objeto es cautelar que las instituciones de educación superior contemplen, en los procesos que desarrollan, mecanismos que garanticen el cumplimiento de estándares académicos de calidad y mejoramiento continuo. La Universidad fue una de las tres primeras universidades privadas no tradicionales acreditadas en Chile. Hoy se encuentra reacreditada por un período de 5 años, hasta el año 2022, en las áreas de gestión institucional, docencia de pregrado, investigación y vinculación con el medio. En el mismo contexto, la UNAB asumió un desafío mayor en materia de aseguramiento de la calidad y certificación externa, sometiéndose voluntariamente al proceso de acreditación institucional con la Middle States Commission on Higher Education (MSCHE), una de las seis agencias oficiales de acreditación que opera en Estados Unidos y la segunda más antigua del mundo. Luego de un proceso de casi cinco años, que incluyó varias visitas evaluativas que cubrieron todas las funciones que realiza y todos los niveles de su oferta educativa, dando evidencias del cumplimiento de los requisitos de elegibilidad y los estándares de calidad, le fue otorgada inicialmente la acreditación en marzo de 2015 por un período de 5 años (2015-2020) y en marzo 2020 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 ANECA¹. Este reconocimiento, da cuenta de un robusto sistema de aseguramiento interno de calidad, adaptado no solo a las necesidades del país, sino que también está preparado para asumir el reto de adoptar un exigente modelo con las exigencias propias del Espacio Europeo de Educación Superior.

Frente a un escenario en donde las instituciones de educación deben desempeñarse de manera competitiva, éstas deben responder a múltiples demandas y demostrar que cumplen con su misión y sus objetivos, que actúan con eficacia y eficiencia, y que están en condiciones de satisfacer simultáneamente las diversas necesidades de la sociedad. En este escenario, la UNAB desde sus

¹ Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación (ANECA). Es un organismo español autónomo, adscrito al Ministerio de Universidades, creado por Ley 15/2014 de racionalización del Sector Público y otras medidas de reforma administrativa, procedente de la conversión de la Fundación Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación en organismos públicos, que tiene como objetivo, el contribuir a la mejora de la calidad del sistema de educación superior mediante la evaluación, certificación y acreditación de enseñanza, profesorado e instituciones.

orígenes ha mostrado un sello institucional que procura la calidad, asunto que se puede apreciar en el propósito de abordar todas las disciplinas y áreas del conocimiento.

1. LA FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS

La estructuración de las unidades que actualmente conforman la Facultad de Ciencias Exactas comienza en agosto de 2002 con la creación del Doctorado en Físicoquímica Molecular perteneciente a la Facultad de Ecología y Recursos Naturales. En enero de 2003 se decreta la creación de los departamentos en la Universidad Andrés Bello, siendo uno de ellos el Departamento de Ciencias Físicas y Matemáticas, al seno de la Facultad de Ingeniería y Construcción. Al mismo tiempo, se crea el Departamento de Ciencias Químicas que forma parte de la Facultad de Ecología y Recursos Naturales.

A solicitud del decano de la Facultad de Ingeniería y Construcción en septiembre de 2004, se divide el Departamento de Ciencias Físicas y Matemáticas en dos unidades denominadas Departamento de Ciencias Físicas y Departamento de Matemáticas.

Durante los siguientes años se crearon los programas y carreras de pregrado que pertenecerán a la Facultad de Ciencias Exactas. La primera en ser creada es la carrera de Ingeniería Física en octubre de 2006 dependiente de la Facultad de Ingeniería y Construcción Civil. Bajo el alero del Departamento de Ciencias Físicas, se crean los programas de Licenciatura en Física en diciembre de 2007 y de Licenciatura en Astronomía en agosto de 2009. El Programa de Licenciatura en Química se crea en diciembre de 2007 y pertenece al Departamento de Ciencias Químicas.

La Facultad de Ciencias Exactas de la Universidad Andrés Bello es creada el 26 de mayo de 2011 en el Decreto Universitario 1759-2011 y se adscriben los Departamentos de Ciencias Físicas, de Ciencias Químicas y de Matemáticas, los programas de Licenciatura en Física, en Química y en Astronomía, la carrera de Ingeniería Física y el doctorado en Físicoquímica Molecular. El doctorado en Astrofísica se crea en agosto de 2014 y finalmente, en agosto de 2018 se crea el Doctorado en Ciencias Físicas.

1.1. Misión y Visión de la Facultad de Ciencias Exactas

Dentro del marco estratégico, propósitos de carácter permanente y principios valóricos definidos por la Universidad Andrés Bello, la Facultad de Ciencias Exactas expresa su razón de ser en los siguientes términos:

Misión

“La Facultad de Ciencias Exactas tiene por misión desarrollar y difundir el conocimiento científico, formar capital humano avanzado en las áreas disciplinares cultivadas en su interior y aportar los

conocimientos en ciencias básicas para los futuros profesionales de la universidad de acuerdo a los lineamientos del Modelo Educativo, contribuyendo al desarrollo científico, tecnológico y social del país”.

Visión

“Ser líderes reconocidos en Chile y el mundo en investigación científica y en formación de capital humano avanzado, con metodologías docentes de sello propio, de excelencia y siempre a la vanguardia”.

La Facultad de Ciencias Exactas, con el objetivo de dar cumplimiento a su misión y visión, acoge en su seno el quehacer académico comprometido con el aprendizaje, la difusión y la creación de nuevo conocimiento en ciencias exactas, de acuerdo a las líneas de desarrollo trazadas en nuestra Misión Institucional.

Las unidades que componen la Facultad de Ciencias Exactas se han desarrollado hasta aportar en un porcentaje muy significativo de la producción institucional de publicaciones científicas en medios indexados de corriente principal. Para afianzar esta fortaleza, la Facultad fomenta la participación permanente de los académicos en eventos científicos de alto nivel, el intercambio con investigadores nacionales y extranjeros para incentivar la colaboración y promover investigación original y de excelencia, así como la creación de nueva oferta académica.

La Facultad, a través de las direcciones de departamentos y de sus académicos, participa en concursos internos y externos para incorporar nuevos académicos/as a sus equipos de investigación y docencia en programas de pre y post grado.

Los departamentos de la Facultad difunden conocimiento en ciencias básicas a través de las asignaturas de Química, Física, Astronomía y Matemáticas que imparten en las carreras y programas de pre y postgrado, con académicos regulares y adjuntos.

La Facultad, tiene convenios de cooperación con la Comisión Chilena de Energía Nuclear (CCHEN) y con el Centro de Modelamiento Matemático de la U. de Chile (CMM).

1.2. Plan de Desarrollo de la Facultad

El Plan de Desarrollo de la Facultad para el período 2018 a 2022 tiene cuatro ejes principales que tiene impacto directo en el Doctorado en Astrofísica. Estos cuatro ejes contienen varios focos que se detallan en la Tabla A.1

Tabla A.1 Ejes estratégicos del Plan de Desarrollo de la Facultad

| Ejes Estratégicos | Focos del Plan de Desarrollo |
|---|--|
| Asegurar una gestión académica efectiva y de calidad centrada en brindar una experiencia educativa enriquecedora para los estudiantes | Asegurar la calidad y la efectividad de la gestión académica. Evaluar el Modelo Educativo y el rediseño curricular para optimizar la efectividad del proceso formativo. Consolidar la internacionalización como elemento distintivo de la formación integral de los estudiantes. Integrar modalidad online. Profundizar sistema de mejora continua del proceso de aprendizaje. Optimizar el desempeño del cuerpo académico. Mejorar los procesos claves relacionados con la atención de alumnos. Perfeccionar el modelo de relación con los estudiantes. Formular oferta de programas de calidad, pertinente y atractiva. Asegurar calidad de programas de postgrado. |
| Expandir y potenciar la generación de nuevo conocimiento, la innovación y el emprendimiento | Consolidar liderazgo en generación de conocimiento de valor y calidad. Aumentar investigación aplicada, innovación y transferencia tecnológica. Asegurar sustentabilidad y eficiencia para la generación de conocimiento. Ampliar y extender generación de capital humano científico: |
| Liderar la interacción y la generación de alianzas con el entorno social, económico, productivo y cultural | Asegurar contribución de valor de las actividades de vinculación con el medio. Cautelar el impacto interno de las actividades de vinculación con el medio. Cautelar el modelo de gestión y evaluación de la vinculación con el medio. |
| Asegurar la sustentabilidad del proyecto UNAB y la aplicación de su modelo de gestión centrado en la prosecución de su Misión | Asegurar posicionamiento y desempeño institucional definidos. Consolidar modelo de evaluación periódica del desempeño institucional. Asegurar el uso eficiente de los recursos. |

Fuente: Plan de Desarrollo de la Carrera 2018-2022

Cabe señalar que la Facultad de Ciencias Exactas concentra una proporción importante de la investigación científica que se desarrolla en la Universidad Andrés Bello. De hecho, es la Facultad con mayor productividad concentrando el 35,1% (202) y el 32.6% (250) de las publicaciones WoS en los años 2019 y 2020, respectivamente y a junio del 2021, ya alcanza un 30,1% (106). El liderazgo de la Facultad se mantiene si se consideran las publicaciones SCOPUS, alcanzando un 30,1% (209) para el año 2019 y un 27.2% (260). A junio 2021, la Facultad ya cuenta con 121 publicaciones SCOPUS (26,5%).

La vitalidad científica de la Facultad se ve reflejada también en el número totales de proyectos FONDECYT adjudicados en el trienio 2018-2020: Postdoctorado (11), Iniciación (6), Regular (22). La

Facultad cuenta también con dos Institutos Milenios: el Instituto Milenio de Astrofísica (MAS) y el Instituto Milenio de física subatómica en la frontera de altas energías (SAPHIR) y un Centro de Excelencia del Programa de Investigación Asociativa con Financiamiento Basal, el Centro de Astrofísica y Tecnologías Afines (CATA). Estos proyectos asociativos permiten el desarrollo de investigación de frontera y de alto impacto tanto a nivel Nacional cuanto Internacional.

2. EL PROGRAMA DE DOCTORADO EN ASTROFÍSICA

El programa de Doctorado en Astrofísica es una iniciativa de la Facultad de Ciencias Exactas que, a través de su Departamento de Ciencias Físicas y su núcleo de investigadores de Astronomía, tuvieron la convicción de responder a su rol como promotores de la formación de capital humano avanzado y la investigación en las diferentes áreas de la astronomía y astrofísica.

La Universidad Andrés Bello comenzó a desarrollar las ciencias básicas sobre la base de núcleos de académicos de elevada calificación científica y técnica, comprometidos con el avance del conocimiento a partir del quehacer que se realiza en su seno. Consciente de su responsabilidad para contribuir al avance del conocimiento en el ámbito de las Ciencias Exactas, se conformó un sólido grupo de investigadores con reconocido prestigio nacional e internacional. En Astrofísica, el país cuenta con reconocidas ventajas comparativas las que incluyen instrumental de observación y registro únicos en el mundo. A este cuerpo de profesores se han sumado jóvenes investigadores postdoctorales conformando una atmósfera fértil para el cultivo del saber en Astrofísica.

El Programa comenzó sus actividades en agosto del 2014 con una primera cohorte de dos estudiantes y un claustro compuesto por nueve académicos. El programa ya ha pasado por dos 2 procesos previos de acreditación, obteniendo el máximo de años para un programa sin graduados.

En estos siete años de funcionamiento, nuestro Programa de Doctorado se ha consolidado a nivel nacional e internacional, siendo capaz de atraer estudiantes de calidad, así como investigadores postdoctorales. Actualmente el programa cuenta con 19 estudiantes, 3 graduados y un cuerpo académico de 10 profesores del claustro y un profesor visitante.

Atendiendo a las observaciones presentadas en los procesos de acreditación anteriores y considerando las debilidades detectadas en el permanente monitoreo de las instancias que dan cuenta de la calidad del Programa, se realizó un proceso de innovación curricular que quedó plasmado en el decreto vigente (DUN° 2835/2021). Cabe destacar que el perfil de egreso del programa innovado fue revisado y validado por pares externos provenientes de ámbitos académicos y observatorios astronómicos, lo que nos permitió recoger perspectivas más amplias y actualizadas.

3. EL PROCESO DE AUTOEVALUACIÓN DEL PROGRAMA DE DOCTORADO EN ASTROFÍSICA

En su compromiso constante por garantizar la excelencia académica, el Programa, desde sus orígenes, ha incorporado una cultura evaluativa con miras a su acreditación; cultura que se detalla en extenso en el criterio “Capacidad de Autorregulación”. De ello se procura dar cuenta en las distintas secciones que componen el presente Informe.

El proceso de autoevaluación comenzó en mayo del 2021. El Comité de Autoevaluación, constituido internamente en febrero de 2021, se encontraba integrado por los académicos Timo Anguita, Matias Gomez, Lorenzo Monaco, Giuliano Pignata, todos ellos parte constitutiva del claustro. El proceso fue conducido y coordinado por el Director del programa, el Dr. Giuliano Pignata. Para apoyar su labor, la UNAB a través de la Vicerrectoría de Aseguramiento de la Calidad, entregó orientaciones generales y documentación pertinente al proceso de autoevaluación, con el fin de instalar el mencionado proceso de manera más sistemática, instancias en las que el Director del Programa participó activamente.

Los hitos más destacados son los siguientes:

3.1. Proceso de socialización inicial y final

- Socialización del Perfil de egreso del Programa, actividad que se realiza al ingreso de cada cohorte del programa, como parte del proceso de inducción.
- Contextualización, mediante reuniones con el cuerpo académico y los estudiantes, del proceso de autoevaluación para la acreditación de programas de postgrado (áreas evaluadas), sus etapas e implicancias, a partir de una ppt elaborada para estos efectos (Ver anexo complementario 02).
- Difusión de un resumen ejecutivo del proceso de autoevaluación y sus resultados

3.2. Proceso de autoevaluación

- Conformación de un comité de autoevaluación y descripción de funciones.
- Generación de un cronograma de trabajo.
- Diseño de plan de acción para la recogida de datos y análisis documental. Para este propósito, se adoptaron tres instrumentos que la VRAC proporcionó —encuesta para estudiantes, graduados y profesores². Luego los instrumentos fueron sancionados y aplicados durante mes de año. Más tarde fueron enviados a la VRAC, en donde se tabularon los datos cuantitativos recogidos. Finalmente, los resultados fueron analizados por el Comité de Autoevaluación, con el fin de visualizar patrones de tendencia en las distintas dimensiones de evaluación del Programa.

² Ver Anexo Complementario_03_ENCUESTA PARA LA AUTOEVALUACIÓN

- Desde principio de año, el Comité de Autoevaluación trabajó en la producción de documentación y planificación de tareas pendientes a abordar los diferentes criterios. A partir de mayo del 2021 se trabajó en el acabado del Formulario de Antecedentes, elaboración del Informe de Autoevaluación e implementación de acciones de mejoramiento.
- Una vez finalizado el proceso autoevaluativo, los informes respectivos fueron entregados a la VRID y VRAC, unidades que realizaron recomendaciones para ajustes menores. Igualmente pasó por instancias internas, tales como Decanato y claustro del Programa.
- Por último, se debe señalar que los distintos actores fueron debidamente informados acerca del desarrollo del proceso y de los resultados parciales que arrojaba. En su última fase, el Informe de Autoevaluación fue conocido por los distintos actores en encuentros realizados, a cargo del Director del Programa.

Uno de los aspectos a destacar en el proceso de recogida de datos para la confección de este informe es el grado de participación de los distintos actores relevantes, a saber, estudiantes, académicos y graduados Efectivamente, el 91% de los profesores, el 95% de los estudiantes y 100% de los graduados completó el instrumento de recogida de datos.

B. CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE PROGRAMA DE DOCTORADO EN ASTROFÍSICA

1. DEFINICIÓN CONCEPTUAL

El Programa resulta muy pertinente al contexto académico en el que actúa nuestra institución, puesto que —así como lo señalan la Misión institucional³ y su Perfil de Egreso— procura armonizar el conocimiento y experiencia locales con las demandas e innovaciones globales en relación a la investigación en el área de la Astrofísica (fundamentalmente Cosmología, Astrofísica Extragaláctica y Astrofísica Estelar). Se rige por las normas relativas a los programas de postgrado existentes en la UNAB.

Con la creación de este Programa se busca fortalecer a la Facultad de Ciencias Exactas en el área específica de Astrofísica, con el objetivo de formar investigadores independientes y de excelencia, capacitados para generar nuevo conocimiento, mediante el diseño, desarrollo y liderazgo de proyectos de investigación individuales o colectivos, y para producir publicaciones al más alto nivel internacional que expresen conocimiento original en el área

Asimismo, el sentido de un cultivo crítico del saber fomentado por la institución se manifiesta en el Programa con habilidades concretas a desarrollar en los estudiantes. El decreto que rige actualmente el Programa delinea los siguientes objetivos específicos:

- Desarrollar el pensamiento crítico propio del método científico, a partir de un conocimiento avanzado de las teorías y métodos propios de las líneas de investigación del Programa y del estado del arte de la astronomía.
- Plantear y resolver problemas relevantes y complejos en el ámbito científico, a partir del dominio de bases teóricas y metodológicas del área.
- Formar a los estudiantes en el proceso de planteamiento de una investigación original y relevante para el avance de la Astrofísica, así como fomentar su integración en colaboraciones científicas en astrofísica y ciencias afines.
- Contribuir a la generación de conocimiento de frontera que enriquezca con responsabilidad y ética la comprensión y avance de la astronomía a nivel nacional e internacional.

Es así como la demostración de una capacidad independiente para aportar nuevos conocimientos constituye el pilar fundamental del Programa. Consecuentemente, después de aprobadas las

³ Esta señala: “Ser una universidad que ofrece 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”

asignaturas, el estudiante desarrolla una actividad final que representa un aporte original a las líneas de investigación del Programa, respondiendo así a su definición conceptual y carácter.

Con este marco regulatorio que entrega las bases para generar programas de doctorados en la UNAB, el Doctorado en Astrofísica elabora las definiciones que sustentan su propuesta, las cuales son abordadas en el criterio “Carácter, objetivos y perfil de egreso”.

El concepto básico del Programa de Doctorado en Astrofísica, es la relevancia de las ciencias físicas como fundamento para la comprensión de procesos y fenómenos en el universo. Su carácter se expresa también en una focalización temática expresada en tres líneas de investigación, las que constituyen escenarios para el diálogo disciplinar. Ellas son: astrofísica estelar, astrofísica extragaláctica y cosmología. Estas líneas estructuran todo el quehacer del Programa.

Bajo este concepto, se espera que —dentro del contexto cambiante y desafiante descrito en forma sintética en la Introducción de este informe—, la formación entregada a los participantes de este Programa contribuya de manera significativa al desarrollo de habilidades asociadas al campo de la Astrofísica.

Como queda evidenciado en la Tabla B.1 todos los académicos encuestados afirman que la definición conceptual del programa es clara y consistente con sus objetivos. La misma opinión es reportada por los estudiantes y graduados.

1.1. PERCEPCIÓN DE ESTUDIANTES Y ACADÉMICOS RESPECTO CRITERIO DEFINICIÓN CONCEPTUAL

Los resultados de la encuesta mostrados en la Tabla B.1 son claros: tanto académicos como estudiantes y graduados del Programa coinciden en la pertinencia, definición y aporte que este realiza en la formación académica en el área de Astrofísica.

Tabla B.1 Resultados de encuestas asociados al criterio de Definición Conceptual

| Criterio evaluado | Académicos | Nota Promedio* | % Respuestas Favorables |
|--------------------------|--|-----------------------|--------------------------------|
| Definición Conceptual | 02. El Programa aporta al quehacer investigativo y (o) especialización en esta área disciplinar. | 7,0 | 100 |
| | 03. El Programa tiene claramente definido su carácter académico. | 7,0 | 100 |
| | Estudiantes | Nota Promedio* | % Respuestas Favorables |
| | 01. El nombre del Programa refleja adecuadamente la formación entregada en éste | 6,9 | 100 |
| | Graduados | Nota Promedio* | % Respuestas Favorables |
| | 01. Conocía el carácter académico del programa | 6,7 | 100 |

Fuente: Comité de Autoevaluación

() Se utiliza una escala del 1 al 7, donde 1 es muy en desacuerdo, 7 es muy de acuerdo y 4 es neutro. El indicador de promedio se presenta con el objetivo de facilitar la asociación de la respuesta entregada con la escala de notas tradicional.*

2. CONTEXTO INSTITUCIONAL

2.1. ENTORNO INSTITUCIONAL

La investigación es uno de los pilares fundamentales que la UNAB ha dispuesto en su Misión y en su Plan Estratégico Institucional vigente para el período 2018-2022. Desde sus inicios, ha establecido el valor que tiene la generación de una atmósfera ideal en donde formar a los profesionales y científicos del futuro. En sus 34 años de 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. También ha enfatizado desde su concepción, 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 las innovaciones que la sociedad requiere.

En la UNAB, el desarrollo de la docencia de Postgrado se sustentó en la definición de una política de desarrollo de la investigación que se puso en marcha con la creación, en enero de 1998, de la Dirección de Investigación, así como con la contratación de investigadores de punta. La creación de la Vicerrectoría de Investigación y Postgrado en 2001 constituyó un hito de consolidación de dicha política que reconocía dos grandes objetivos: contribución al desarrollo de nuevo conocimiento en áreas seleccionadas a través del incentivo a la investigación y su proyección en la formación de capital humano avanzado y, por otra parte, dar respuesta pertinente a las demandas por formación de carácter profesional, mediante programas de Magíster y Postítulo.

Como ya se mencionó, la institucionalidad del área de postgrado se establece con la creación, en el año 2001, de la Vicerrectoría de Investigación y Postgrado (Acta N° 155/2001 de la Junta Directiva) a cargo de la planificación, organización, ejecución, control y evaluación de las actividades de investigación y postgrado, postítulo y actividades afines que desarrolle la Universidad, asesorando al Rector en la adopción de políticas o decisiones en estos ámbitos. Fue adscrita a esta Vicerrectoría, la Dirección de Investigación, unidad académica responsable de la gestión de la investigación.

En 2005, se promulgan los reglamentos que regulan el funcionamiento de los programas de postítulo, postgrado, capacitación y perfeccionamiento, los que fueron modificados por la Dirección Académica de Postgrado en 2011, con el objeto de adecuarlos a los requerimientos de la nueva institucionalidad, así como a los estándares de calidad y modelo educativo: Definición de un área de Formación Continua, diseño de programas por perfil de egreso, implementación de sistemas de evaluación y selección de postulantes, entre otros.

En el año 2010, la Vicerrectoría de Investigación y Postgrado, es nombrada Vicerrectoría de Investigación y Doctorado (VRID), producto del establecimiento de una nueva estructura orgánica superior de la Universidad.

A partir de ese año, siguiendo con los propósitos de desarrollo de los programas de postgrado, se estableció un modelo de gestión descentralizado, cuyo objetivo fue centrar los esfuerzos de la gestión académica de los programas en las facultades, con miras a un crecimiento y desarrollo más armónicos. Congruente con ese proceso, se reforzó el apoyo académico a las facultades, por parte de una Dirección Académica de Postgrado, trasladada desde la Vicerrectoría de Investigación y Doctorado a la Vicerrectoría Académica. Asimismo, se apoyó el área de gestión académica de postgrado, con el nombramiento de Direcciones de Postgrado de Facultades.

Con dicha reforma, en 2010 la institucionalidad de postgrado quedó conformada por la Vicerrectoría de Investigación y Doctorado que concentra el diseño e implementación de políticas en las áreas de investigación y docencia de programas de doctorados, y por su parte, la Dirección Académica de Postgrado, unidad creada en 2008, se concentró en la Vicerrectoría Académica, encargada del diseño curricular y políticas de desarrollo académico de los programas de postítulo, magíster, especialidades y diplomados, canalizando las iniciativas de innovación curricular planteadas por las facultades y cautelando el cumplimiento de las normativas.

Con tan solo 34 años de historia, UNAB es hoy un proyecto educativo comprometido seriamente con la generación de nuevo conocimiento, la formación de capital humano avanzado y de bienes públicos de calidad que constituyan un aporte significativo al país. La política de investigación (Ver Anexo Complementario 04) es parte integral de la cultura de investigación que distingue a la UNAB, y aplica transversalmente a todos los niveles de la organización. Esta política sustenta, promueve y fomenta el desarrollo de la investigación, basada en los valores que inspiran y guían a la Institución. La política de investigación se relaciona naturalmente con todos los reglamentos y procedimientos que explícitamente guían la continua gestión y desarrollo de dichas actividades. En plena coherencia con la Misión y Visión institucionales, el “expandir y potenciar la generación de nuevo conocimiento, la innovación y el emprendimiento”, basado en el desarrollo de actividades sistemáticas de investigación, constituye explícitamente uno de los pilares fundamentales que la UNAB ha declarado en su Plan Estratégico Institucional vigente (Ver Anexo Complementario 04). De esta forma, la actividad investigativa de la Institución se proyecta seriamente sustentada en equipos académicos multidisciplinarios que identifiquen y aporten a las necesidades del país también desde el ámbito formativo de capital humano avanzado.

La Universidad Andrés Bello cuenta con la reglamentación que define los lineamientos fundamentales y estratégicos que sustentan el desarrollo de programas de doctorados y de magíster académicos, los que están articulados con el Plan estratégico institucional. Existen además normativas claras que regulan el desarrollo y funcionamiento de los programas a través de los decretos que aprueban plan de estudios y reglamentos internos asociados. Bastaría recordar aquí y enfatizar que, para la creación de un programa, existe un proceso establecido, el que se inicia en las facultades.

Con el fin de responder a su Misión y Visión institucional, la UNAB cuenta con una institucionalidad y estructura de gobierno, que sustenta la relación entre los distintos actores que intervienen en el desarrollo de la investigación al interior de la Institución. La estructura de gobierno en el área de investigación está encabezada por la Vicerrectoría de Investigación y Doctorado (VRID). 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 tanto básicas como aplicadas, así como de la innovación/emprendimiento basado en ciencia, además de contribuir a la formación de elementos clave de cultura científica. Las funciones detalladas de la VRID y sus unidades mencionadas se encuentran descritas formal y explícitamente en el Reglamento General de la UNAB.

2.1.1. LA VICERRECTORÍA DE INVESTIGACIÓN Y DOCTORADO (VRID)

Es la estructura organizacional de la UNAB encargada de implementar la política de investigación y de programas de doctorado. Esta unidad está encargada de planificar, organizar, ejecutar, controlar y evaluar las actividades de investigación y doctorados, así como actividades afines que desarrolle la Universidad, además de asesorar al Rector en la adopción de políticas o decisiones en estos ámbitos. La VRID incentiva la investigación vía distintos mecanismos de apoyo a sus investigadores y a los alumnos de Doctorado. Desde esta Vicerrectoría se implementan políticas y mecanismos adecuados como: política de investigación, fondos internos que apoyan el desarrollo de los proyectos de investigación de académicos y alumnos; apoyo a proyectos en concursos competitivos externos; incentivos a publicaciones indexadas internacionalmente; y captación y retención de núcleos académicos de alto nivel.

La siguiente es la estructura de la VRID:



Fuente: Vicerrectoría de Investigación y Doctorado

2.1.2. LA DIRECCIÓN GENERAL DE INVESTIGACIÓN (DGI)

Es la unidad encargada de la coordinación, fomento y apoyo a la investigación que se realiza en la UNAB, en el marco de su misión institucional que define la función docente como su compromiso principal. La DGI reconoce que la investigación, entendida como búsqueda sistemática y metódica de nuevos conocimientos, contribuye a fortalecer la inquietud y el rigor intelectual, la capacidad de razonamiento y la calidad del saber transmitido en la docencia.

La DGI es el organismo encargado de proponer al Vicerrector la política, los reglamentos, instrucciones y procedimientos generales que sean necesarios para el desarrollo de las actividades de investigación de la Universidad, así como velar por su correcta aplicación; proponer y supervisar los convenios nacionales e internacionales necesarios para el cumplimiento de las funciones del área de su competencia, y coordinar y apoyar la labor de los Decanos y Directores de Departamentos en el desarrollo de las actividades de investigación.

La DGI promueve la conformación de grupos de académicos que exhiban vocación, formación en investigación de competencia, poniendo a su disposición diversos concursos internos y fuentes de financiamiento directas para desarrollar sus ideas de investigación. Estos concursos buscan fomentar la creación de instancias de investigación competitiva, que provean de una atmósfera que nutra cada día más el quehacer académico y de descubrimiento al interior de la Universidad. Los fondos concursables de investigación de la UNAB están orientados a apoyar el desarrollo de proyectos de investigación, el aumento de publicaciones indexadas y el trabajo interdisciplinario.

2.1.3. LA DIRECCIÓN ACADÉMICA DE DOCTORADO (DAD)

Es la unidad que apoya la creación, la gestión y el aseguramiento de la calidad de los programas de doctorado de la UNAB, además de contar con becas y beneficios para sus estudiantes, garantizando una adecuada formación académica.

La UNAB crea sus primeros programas de doctorado en el año 2001, como la consolidación de la actividad de investigación desarrollada y entendiendo que éstos constituyen un motor relevante para la generación de conocimiento, expresada en su misión. Hoy la UNAB cuenta con 11 programas de doctorado, en las diversas áreas del conocimiento, en los que se encuentran matriculados 238 alumnos (marzo 2021).

Dado el compromiso de mejorar la oferta de programas de doctorado, expandiéndose a las áreas del conocimiento que desarrollen investigación, siempre desde la excelencia y cumpliendo con estándares de calidad acorde a los lineamientos institucionales, se definieron un conjunto de directrices orientadas al desarrollo de nuevos programas, garantizando una formación de excelencia, actual y permanente en el tiempo. El procedimiento contempla los roles, responsabilidades, actividades y registros de las

áreas involucradas en el proceso de generación de este tipo de programas. Antes de su aprobación por las instancias superiores de la Universidad, la VRID envía las propuestas de nuevos programas a evaluaciones por pares externos, de reconocido prestigio y trayectoria.

El diseño de los programas de doctorado radica en las unidades académicas que los generan, lideradas por el Decano de la Facultad a la cual pertenece la propuesta. El Decano convoca a un grupo de académicos, quienes con el apoyo permanente de la Dirección Académica de Doctorados desarrollan la propuesta del nuevo programa. Es por tanto tarea de la VRID, a través de la DAD, coordinar el proceso de creación y cautelar el cumplimiento de los estándares identificados en el reglamento de Estudios de Doctorado⁴, y del proceso para la creación de nuevos programas. Cada propuesta debe contemplar los criterios relevantes que estructuran un programa académico, diseñados acorde a los lineamientos establecidos por la CNA para programas de doctorado, respondiendo desde su gestación a los estándares de calidad exigidos para programas de este nivel.

Estas directrices responden adecuadamente al objetivo institucional de “Proveer una educación pertinente, integradora, de excelencia y calidad”. En el Reglamento de Estudios de Doctorado (DUN° 2819/2021)⁴, se establece como criterios mínimos:

- a) Que cada programa cuente con una definición conceptual ad-hoc, disciplinar o interdisciplinar, considerando el contexto institucional, de la Facultad a la que se adscribe y las necesidades del país, en las áreas que corresponda.
- b) Que cada programa posea un plan de estudios, líneas de investigación y un cuerpo académico, que sean coherentes y sustentables a través del tiempo, de manera que resulten acordes con lo estipulado en la legislación vigente y con las Políticas y el Sistema de Aseguramiento Interno de la Calidad de la Universidad.
- c) Planificación de la infraestructura, equipamiento, recursos bibliográficos y tecnológicos, y de apoyo necesarios para la formación de los estudiantes.
- d) Que el perfil de ingreso, los requisitos de admisión, así como el perfil de egreso, estén claramente definidos en el decreto universitario que aprueba el programa.
- e) Que contenga una propuesta de disposiciones reglamentarias internas del programa que considere los elementos que norman el quehacer específico del programa.
- f) Una propuesta de desarrollo de convenios de colaboración con otras instituciones nacionales e internacionales que busquen enriquecer la formación de los estudiantes. Ello, de conformidad con los lineamientos establecidos en la política de Vinculación con el Medio de la Universidad.
- g) Que posea definiciones y orientaciones en torno a la forma en la que el programa de doctorado desarrollará actividades de colaboración con actores externos significativos, según su carácter, de forma que la vinculación con el medio contribuya a la formación de los estudiantes.

⁴ Ver Anexo Solicitado_03_Reglamento postgrado de la institución

Una vez que se cuente con un documento que contiene todos los antecedentes solicitados y cuenta con la evaluación de las instancias pertinentes (pares externos, Vicerrectoría Académica, Vicerrectoría de Aseguramiento de la Calidad y Secretaría General), la VRID da su apoyo al Decano para que realice la presentación del nuevo programa a las instancias superiores de la Universidad. Para su creación oficial se requiere de la opinión favorable del Consejo Superior, del Comité Académico de la Junta Directiva y, finalmente, se aprueba por acuerdo de la Junta Directiva. El acuerdo queda registrado en el acta de la sesión respectiva, fecha que es indicada en el Decreto de creación⁵ y aprobación del plan de estudios del Programa de Doctorado. El decreto es firmado por el Rector y por el Secretario General de la Universidad y difundido a la comunidad universitaria para su conocimiento.

Desde la creación de los primeros programas, ya se han graduado más de 348 doctores, aportando al aumento de la masa crítica de investigadores que el país requiere. Desde el compromiso de ofrecer a los estudiantes las condiciones necesarias para que alcancen una formación de excelencia para un mundo globalizado, las autoridades, y en especial los académicos que conforman los claustros, han tenido el propósito de fortalecer la internacionalización de los programas. Esto ha dado como resultado la firma de convenios de cotutela y doble grado con prestigiosas instituciones extranjeras, especialmente europeas, y que el 26% de la matrícula corresponda a alumnos extranjeros.

El fortalecimiento de los doctorados se ha logrado gracias a importantes esfuerzos hechos por la Institución a nivel de infraestructura, equipamiento y becas. Es con este modelo que los doctorados han logrado consolidarse en el tiempo con líneas de investigación propias y calidad reconocida a nivel de pares. La DAD solicita anualmente presupuesto que contempla el financiamiento para la asignación de becas de arancel y asistencia académica (manutención), fondos concursables que financian el desarrollo de la tesis y actividades de internacionalización de los alumnos, además de organizar otras actividades vinculadas con los programas de doctorado. Estas actividades serán abordadas en el criterio "Recursos de apoyo" de este informe.

Desde el proceso de creación y de manera continua, la DAD es la unidad central que apoya el funcionamiento de los programas de doctorado. En el DUN° 2648/2019, se definieron las siguientes funciones:

- 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;

⁵ Ver Anexo Solicitado_01_ Resolución de la creación del programa

- Además, se encargará de la correcta entrega de beneficios a los estudiantes de doctorado de acuerdo con la reglamentación vigente.

Es así como desde esta definición, la DAD vela por el adecuado desempeño de los programas de doctorado UNAB, procurando que se apliquen las normativas correspondientes, llevando el registro curricular de los alumnos, velando porque se cumplan los requisitos para la obtención del grado académico, en una coordinación permanente con los directores de programa.

2.1.4. LA DIRECCIÓN DE INNOVACIÓN Y TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA (DITT)

Se crea en 2014 a partir del compromiso adquirido tras la adjudicación del Plan de Mejoramiento Institucional financiado por el Ministerio de Educación, de instalar la innovación como un eje estratégico dentro de la Universidad. Su función principal es desarrollar un ecosistema de investigación aplicada que lleve a la generación de invenciones por parte de los académicos investigadores y estudiantes, las cuales serán transferidas a la sociedad de acuerdo con las políticas de la Universidad en el marco de las estrategias de desarrollo articuladas en torno a la investigación innovativa.

Además, la DITT busca promover y gestionar las relaciones de la Universidad con el sector productivo nacional e internacional, el Estado chileno y los demás actores involucrados en el desarrollo de la investigación aplicada, y con ello promover la vinculación de los investigadores de la Universidad con investigadores de otras entidades tecnológicas. Al alero de la DITT se encuentra la Dirección de Transferencia Tecnológica (DTT), cuyo fin es apoyar, fomentar y fortalecer el quehacer de Investigación, Desarrollo e Innovación en la UNAB. Bajo una visión de servicio para el cuerpo docente e investigador, la DTT es responsable de identificar, valorizar y administrar los activos de propiedad industrial e intelectual generados tras el proceso de Investigación y Desarrollo (I+D) en la Universidad, resguardando las ideas innovadoras de los investigadores para potencialmente llevarlas al mundo comercial.

2.1.5. RESULTADOS DE INVESTIGACIÓN EN LA UNAB

La UNAB cuenta con numerosos centros y unidades de investigación del más alto nivel, lo que le ha merecido ser la primera Universidad privada no tradicional en Chile acreditada en investigación.

Los actuales Centros de Investigación son: Centro de Bioinformática y Biología Integrativa (CBBI); Centro de Biotecnología Vegetal (CBV); Centro de Nanociencias Aplicadas (CENAP); Centro de Investigación Marina Quintay (CIMARQ); Centro de Investigaciones Territoriales y Urbanas (CITU); Centro de Investigación para la Sustentabilidad (CIS); Centro de Transporte y Logística (CTL) y más recientemente el Center for Theoretical and Experimental Particle Physics (CTEPP). Como hito relevante, cabe mencionar la creación del nuevo Instituto de Ciencias Biomédicas, que reemplaza al

anterior Centro de Investigaciones Biomédicas y que viene a consolidar la investigación de excelencia en el ámbito de las ciencias biomédicas, propendiendo la colaboración multidisciplinaria entre académicos del área de la salud y las ciencias biológicas.

Los Institutos y Núcleos Científicos Milenio que cuentan con el patrocinio de la UNAB son: Núcleo Milenio de Ingeniería Molecular y Química Supramolecular; Núcleo Milenio Procesos Químicos y Catálisis (CPC), Núcleo Milenio Biología de Enfermedades Neuropsiquiátricas (NU-MIND); Instituto Milenio de Astrofísica (MAS); Instituto Milenio de Inmunología e Inmunoterapia (IMI); Instituto Milenio Centro Interdisciplinario de Neurociencia de Valparaíso (CINV), Instituto Milenio en Socio-ecología Costera (SECOS), Instituto Milenio de Física Subatómica en la Frontera de Altas Energías (SAPHIR) e Instituto Milenio para la Investigación del Cuidado (MICARE).

La UNAB cuenta además con los siguientes Fondos de Financiamiento de Centros de Excelencia en Investigación (FONDAP): Centro de Regulación del Genoma (CRG); Centro Interdisciplinario de Investigación en Acuicultura Sustentable (INCAR); Centro Nacional de Investigación para la Gestión Integrada de Desastres Naturales (CIGIDEN). Mediante uno de los académicos de la FECS, la UNAB tiene presencia en el board del Centro FONDAP, Centro de Estudios de Conflicto y Cohesión Social (COES). Investigadores de la universidad forman parte de los Centros Basales Centro para el Desarrollo de la Nanociencia y la Nanotecnología (CEDENNA) y Centro de Envejecimiento y Regeneración (CARE CHILE). Finalmente, investigadores UNAB también forman parte del directorio de uno de los Centros ANID de Investigación Avanzada en Educación: el Centro de Investigación para la Educación Inclusiva.

La investigación desarrollada en la UNAB se encuentra financiada principalmente a través de fondos externos entregados en base a concursos competitivos. La participación de la UNAB en la captura de fondos concursables ha ido en aumento constante, logrando, por ejemplo, una participación del 4,3% promedio de los recursos asignados dentro de los últimos 5 años (2016-2020) en el sistema FONDECYT, el cual considera la participación de 40 Instituciones de Educación Superior. En las siguientes tablas, se observa la productividad medida en fondos de investigación UNAB en el período 2016-2020. (Tabla B.2, Tabla B.3 y Gráfico 2.1)

Tabla B.2 ADJUDICACIÓN PROYECTOS FONDECYT UNAB 2016-2020

| Adjudicación Proyectos FONDECYT | | |
|--|--------------------|----------------------------|
| Año | UNAB CHL \$ | % UNAB v/s Nacional |
| 2016 | 5.080.782.000 | 4,2% |
| 2017 | 5.711.951.000 | 4,5% |
| 2018 | 6.386.160.000 | 5,0% |
| 2019 | 3.463.790.000 | 2,7% |
| 2020 | 6.621.133.000 | 5,1% |

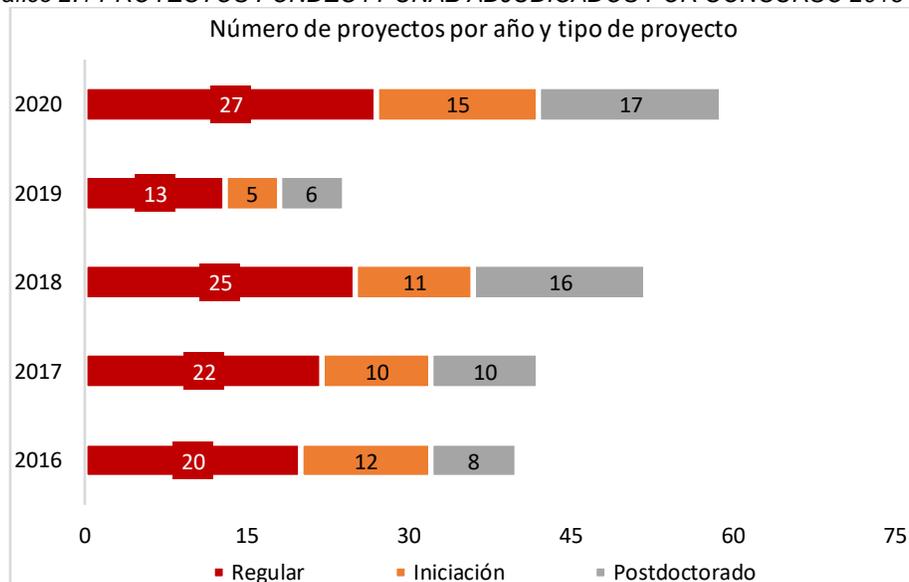
Fuente: Vicerrectoría de Investigación y Doctorado

Tabla B.3 ADJUDICACIÓN OTROS FONDOS EXTERNOS 2016-2020

| Otros fondos externos | |
|-----------------------|--------------------|
| Año | Monto total CHL \$ |
| 2016 | 1.027.644.055 |
| 2017 | 1.842.795.588 |
| 2018 | 850.940.000 |
| 2019 | 6.846.239.373 |
| 2020 | 22.592.863.560 |

Fuente: Vicerrectoría de Investigación y Doctorado

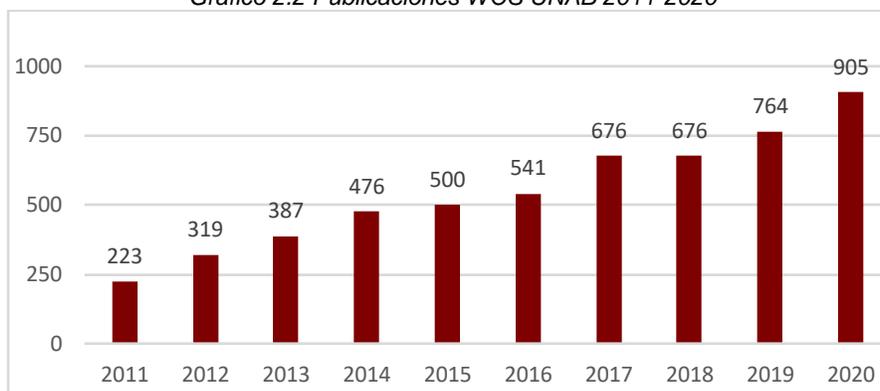
Gráfico 2.1 PROYECTOS FONDECYT UNAB ADJUDICADOS POR CONCURSO 2016-2020



Fuente: Vicerrectoría de Investigación y Doctorado

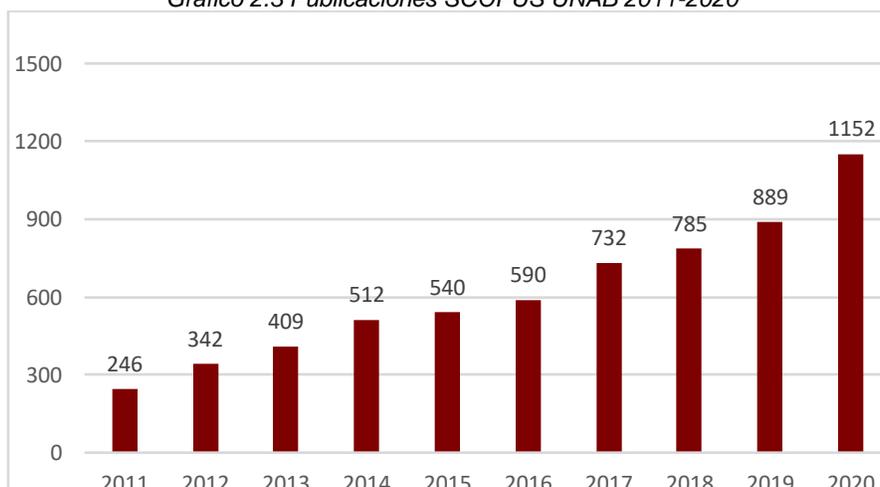
A nivel de publicaciones indexadas, la UNAB ha mostrado un sostenido y enorme crecimiento pasando de 223 artículos WoS (ex-ISI) publicados en el año 2011 a 905 artículos publicados en 2020, lo que representa un incremento real de un 306%. La misma dinámica de crecimiento en productividad científica se observa en los artículos indexados en SCOPUS, pasando de 246 artículos en el 2011 a 1.152 en el 2020, con un incremento real de un 368%. Por otra parte, al revisar las publicaciones indexadas en SciELO, entidad que agrupa revistas latinoamericanas, particularmente en disciplinas como las Humanidades y las Ciencias Sociales, también se puede observar un decidido incremento: 45 artículos en el 2011 y 113 en el 2020, ver Gráfico 2.2 y Gráfico 2.3

Gráfico 2.2 Publicaciones WOS UNAB 2011-2020



Fuente: Vicerrectoría de Investigación y Doctorado

Gráfico 2.3 Publicaciones SCOPUS UNAB 2011-2020



Fuente: Vicerrectoría de Investigación y Doctorado

Estas cifras se traducen, en una notable y sostenida mejora en los rankings basados en productividad científica. Demostración de ello, es el posicionamiento de la UNAB en lugares de privilegio en el sistema universitario nacional, destacando el 2° lugar obtenido, durante 2020, en el prestigioso ranking Nature Index Rising Stars, que identifica a aquellas instituciones que han incrementado el número de artículos en las revistas de prestigio. En la misma línea, es menester subrayar la consolidación de la UNAB frente a otras Instituciones de Educación Superior en Chile, destacando en el plano nacional a través del tercer lugar alcanzado en el Academic Ranking of World Universities (ARWU) 2020, el octavo lugar en el “QS World Universities Ranking Latinoamérica 2020” (en red internacional de colaboración), el cuarto lugar en el “University Ranking by Academic Performance” (URAP 2020-2021), el tercer lugar en el ranking Scimago (IR 2020) y el tercer lugar en el ranking Shanghai 2021, lo cual nos habla de un estándar de calidad afianzado en el sistema educacional chileno.

2.2. SISTEMA DE ORGANIZACIÓN INTERNA

Según lo establece el Reglamento de Estudios de Doctorado (DUN 2819/2021⁶), 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. El Director será nombrado y removido por el Rector, mediante decreto Universitario, a propuesta del Vicerrector Académico, quien oír la propuesta del Decano respectivo.

El Doctorado en Astrofísica es dirigido por el Dr. Giuliano Pignata⁷, quien es asesorado en el proceso de selección de los postulantes y en la administración académica del programa por un Comité de Académico⁸. Este Comité, de acuerdo al reglamento vigente, es nombrado por el Decano de la Facultad de Ciencias Exactas a propuesta del Director del programa, está integrado por profesores de las tres más altas jerarquías académicas, y es presidido por el Director.

El actual Comité Académico del Programa, de acuerdo a la Resolución N° 007/2021, está integrado por el director del Programa Dr. Giuliano Pignata (profesor Asociado), así como por Timo Anguita (profesor Asociado y Secretario Académico del Programa), Isabelle Gavignaud (profesor Asistente) y Dante Minniti (profesor Titular), todos académicos adscritos a la Facultad de Ciencias Exactas.

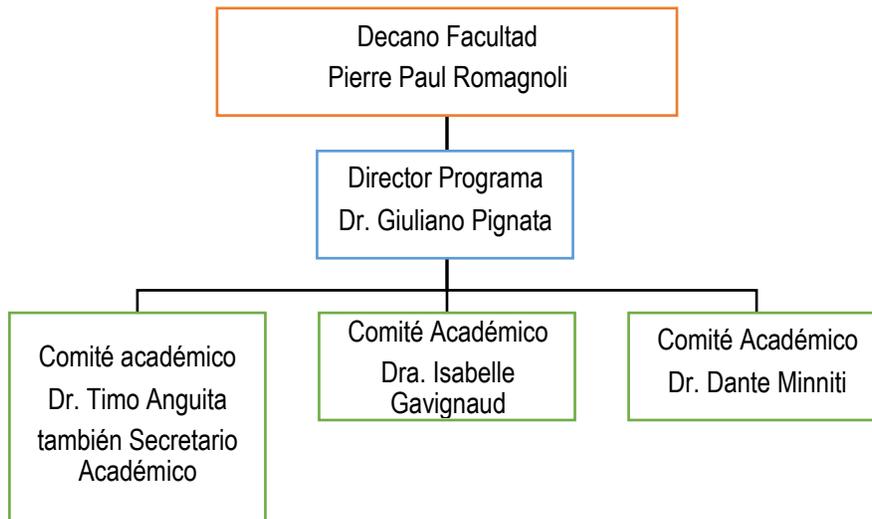
Por lo tanto, la estructura organizacional del Programa está conformada por tres entes principales: la Dirección, el Comité Académico y la Secretaría Académica. La Dirección depende directamente del Decanato de la Facultad de Ciencias Exactas. El Director preside el Comité Académico y trabaja directamente con él. Junto con ello, para facilitar una comunicación oportuna y pertinente, el Comité podrá invitar a miembros del claustro académico a participar de sus reuniones cuando lo considere necesario.

⁶ Ver Anexo Solicitado_03_Reglamento postgrado de la institución

⁷ Ver Anexo Complementario_05_Resolución nombramiento director del programa

⁸ Ver Anexo Complementario_06_Nombramiento comité del programa

Ilustración 2.2 Organigrama del Doctorado en Astrofísica



Fuente: Comité de Autoevaluación

De acuerdo al Reglamento Interno del Programa (Art. 10)⁹, el Comité Académico sesionará al menos dos veces al semestre. Todo lo planteado en las reuniones es recopilado en actas, las que serán firmadas por todo el Comité. Considerando la pertinencia temática de lo previsto para cada reunión del Comité Académico, el Director del Programa podrá convocar reuniones ampliadas a las que puede invitar a otros miembros del cuerpo académico y/o a el/la representante de los estudiantes, electo por sus pares en el año en curso respectivo. El Comité se reúne periódicamente para analizar el funcionamiento del Programa, rendimiento y actividades de los estudiantes; y en situaciones especiales se consideran reuniones extraordinarias que requieran la toma de decisiones colegiadas.

Las funciones de cada una de las partes de la estructura administrativa del Programa y sus facultades se encuentran formalizadas en el Reglamento de Estudios de Doctorado y Reglamento Interno del Programa y se detallan a continuación:

2.2.1. DIRECCIÓN DEL DOCTORADO

La administración de Programa, así como la responsabilidad por su orientación, conducción y funcionamiento, están a cargo del Director de Programa, que debe tener el grado de Doctor y la jerarquía de Asociado o superior, quien cuenta con el apoyo de un Comité de Programa. El Director de Programa preside el Comité de Programa. Actualmente el Director del Programa es el Dr. Giuliano Pignata, Profesor Asociado de la UNAB. Le corresponderá:

⁹ Ver Anexo Solicitado_02_Reglamento Interno de funcionamiento del Programa

- a) Velar por el buen desarrollo del Programa de Doctorado, dando cumplimiento a las normativas vigentes de la Universidad y a las disposiciones reglamentarias internas del Programa.
- b) 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.
- c) 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.
- d) Proponer estrategias para la internacionalización, y la colaboración con actores externos pertinentes al quehacer y el carácter del Programa.

2.2.2. COMITÉ ACADÉMICO

El Comité Académico está compuesto por al menos cuatro académicos, incluido el director del programa, que pertenezcan a las tres más altas jerarquías académicas de la Universidad, cuenten con líneas de investigación estables y reconocidas, además de tener experiencia en dirección de tesis. Cada uno de estos académicos representa a una de las líneas de desarrollo del Programa. Su reemplazo debe realizarse de modo que todas las líneas queden representadas.

Como ha sido establecido en el Reglamento Interno del Programa, el Comité Académico tendrá 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 (mensuales) 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.

Como ya se señaló, un aspecto interesante de destacar es que cada miembro del Comité Académico, exceptuando al Director, es el encargado de representar a cada una de las líneas del programa. Es decir, velar por su correcto funcionamiento, prever posibles problemas e informar sistemáticamente sobre el desarrollo de las mismas. De este modo, se unifican la estructura de gobierno y la estructura académica. La siguiente tabla resume esta noción en base a los actuales miembros del Comité Académico y responsables de las Líneas.

Tabla B.4 Estructura de Gobierno y Académica del Programa

| | | | | | |
|-------------------------------|-----------------------------|-----------------------------------|---|--|-------------------------------|
| Estructura de Gobierno | Comité Académico | Dr. Giuliano Pignata (Presidente) | Dr. Dante Minniti (Astrofísica Estelar) | Dra. Isabelle Gavignaud (Astrofísica Extragaláctica) | Dr. Timo Anguita (Cosmología) |
| Estructura Académica | Responsable de Línea | | | | |

Fuente: Comité de Autoevaluación

2.2.3. SECRETARÍA ACADÉMICA

Como señalado en el reglamento interno, el Secretario Académico actúa en representación del Director del Programa cuando éste se encuentra ausente y lo apoya en la gestión en las siguientes actividades: administración del proceso de admisión; programación y administración académica; participación en el proceso de acreditación. Actualmente la Secretaría Académica está a cargo del Dr. Timo Anguita, Profesor Asociado de la UNAB.

CANALES DE COMUNICACIÓN

El Director del Programa canaliza la comunicación desde y hacia los distintos estamentos que lo conforman. A nivel de Decanato, la comunicación oficial con el Programa ocurre durante el Consejo de Facultad. Dicho Consejo se reúne al menos una vez al mes y el Director del Programa puede participar para dar cuenta del desarrollo del Programa e informar al Comité Académico. En el mencionado Consejo, según las necesidades, se discuten aspectos relacionados con modificaciones reglamentarias, presupuesto, claustro académico, etc.

Por otro lado, la comunicación entre los alumnos y el Programa ocurre principalmente a través de dos canales: El profesor guía y posteriormente el director de tesis y el Director del Programa. La comunicación con los graduados se realiza principalmente por medio de sus directores de tesis. Además, son actores interpelados durante la fase de autoestudio que el Programa lleva a cabo en el marco de procesos de acreditación.

Finalmente, los graduados son invitados a participar como expositores en nuestra actividad anual de “science day”, en la cual pueden intercambiar experiencias y entregar una valiosa visión a las actuales generaciones de estudiantes.

2.3. PERCEPCIÓN DE ESTUDIANTES Y ACADÉMICOS RESPECTO DEL CRITERIO CONTEXTO INSTITUCIONAL

La Tabla B.5 respalda ampliamente la consecución de cada uno de los criterios evaluados. Sin perjuicio de este resultado global y transversal a todo el contexto institucional y organización interna, se observa que los criterios relacionados a los canales de comunicación formales con la Dirección del Programa y en cuanto a las decisiones académicas y administrativas pueden alcanzar aún una mejor evaluación. En esta misma línea, existe espacio de mejora por parte de los estudiantes en el conocimiento de la misión y valores institucionales. Estos aspectos están siendo reforzados con reuniones periódicas entre estudiantes y la Dirección del Programa, así como con diferentes planes de inducción a las nuevas cohortes de estudiantes.

Tabla B.5 Resultados de encuestas asociados al criterio Contexto Institucional

| Criterio evaluado | Académicos | Nota Promedio* | % Respuestas Favorables |
|--|---|---|--------------------------------|
| | Entorno Institucional | 05. La docencia de postgrado se sustenta en políticas y en una estructura organizacional apropiada. | 6,7 |
| 06. La normativa para programas de postgrado es clara y conocida. | | 6,6 | 100 |
| Estudiantes | | Nota Promedio* | % Respuestas Favorables |
| 02. Conozco la misión y los valores institucionales. | | 5,9 | 100 |
| Graduados | | Nota Promedio* | % Respuestas Favorables |
| 02. La Universidad contaba con normativas que regulan los programas de postgrado | | 6,7 | 100 |
| Sistema de Organización Interna | Académicos | Nota Promedio* | % Respuestas Favorables |
| | 06. La normativa para programas de postgrado es clara y conocida | | |
| | 07. Las autoridades del Programa y las funciones que desempeñan son conocidas por los docentes. | 6,8 | 100 |
| | 08. Los académicos que tienen cargos directivos cuentan con suficiente experiencia y calificaciones. | 7,0 | 100 |
| | 09. Existen y operan instancias de participación de los docentes en la toma de decisiones en temas relevantes del Programa. | 6,8 | 100 |

| Estudiantes | Nota Promedio* | % Respuestas Favorables |
|--|-----------------------|--------------------------------|
| 03. El director del Programa y las instancias formales de comunicación son conocidas y de fácil acceso | 6,8 | 100 |
| 04. Tengo conocimiento del reglamento del Programa | 6,3 | 100 |
| 05. Se aprecia que los mecanismos de administración y gobierno son eficientes para atender el desarrollo de las actividades académicas | 6,4 | 100 |
| 06. Existe personal administrativo que apoye las actividades del Programa | 6,4 | 100 |
| 07. Las autoridades del Programa son perfectamente conocidas y accesibles por los estudiantes | 6,7 | 100 |
| 08. Los estudiantes somos escuchados en nuestros requerimientos | 6,4 | 94 |
| 10. Los procedimientos para comunicarse con docentes y autoridades son conocidos por los estudiantes | 6,9 | 100 |
| 11. Existen instancias para plantear inquietudes o sugerencias en cuanto al desarrollo del Programa | 6,0 | 94 |
| Graduados | Nota Promedio* | % Respuestas Favorables |
| 03. El director(a) del programa y las instancias formales de comunicación eran conocidas y de fácil acceso | 6,0 | 100 |
| 04. Las decisiones académicas y administrativas del programa eran transparentes y comunicadas a los estudiantes | 6,0 | 100 |
| 05. La comunicación de los estudiantes con los académicos del programa era efectiva y oportuna | 6,3 | 100 |

Fuente: Comité de Autoevaluación

(*) Se utiliza una escala del 1 al 7, donde 1 es muy en desacuerdo, 7 es muy de acuerdo y 4 es neutro. El indicador de promedio se presenta con el objetivo de facilitar la asociación de la respuesta entregada con la escala de notas tradicional.

3. CARACTERÍSTICAS Y RESULTADOS DEL PROGRAMA

3.1. CARÁCTER, OBJETIVOS Y PERFIL DE EGRESO

El DUN° 2835/2021¹⁰ da cuenta del carácter académico de este Programa (mayor detalle en criterio “Definición Conceptual”), respondiendo a los lineamientos normativos institucionales¹¹.

Su carácter responde a la misión institucional y busca ofrecer a quienes aspiran a progresar, una experiencia educacional integradora y de excelencia para un mundo globalizado, apoyada en el cultivo crítico del saber y en la generación sistemática de nuevo conocimiento. Está enfocado en la formación de doctores preparados para problematizar, a través de una reflexión crítica, las particularidades del área de astrofísica. Su creación proviene de la convicción de la Facultad de Ciencias Exactas que ejerce su papel como promotora de la formación de capital humano avanzado y que buscan generar conocimiento actualizado y dinámico en un área como la astrofísica.

Como se constata en su decreto, este Doctorado definió el siguiente objetivo general que responde coherentemente a la misión institucional y carácter académico declarado:

“El Objetivo General del Programa de Doctorado en Astrofísica, es entregar una formación doctoral de excelencia, que capacite a sus graduados para realizar investigación original e independiente, cuyos resultados constituyan un aporte sustancial al conocimiento de la astronomía, para contribuir al desarrollo del país y de la ciencia, aprovechando las ventajas comparativas de Chile para el acceso a observatorios astronómicos internacionales con instrumentación de punta.”

Además, en el mismo documento, el Programa definió cuatro objetivos específicos que se desprenden claramente del objetivo general ya mencionado:

- Desarrollar el pensamiento crítico propio del método científico, a partir de un conocimiento avanzado de las teorías y métodos propios de las líneas de investigación del Programa y del estado del arte de la astronomía.
- Plantear y resolver problemas relevantes y complejos en el ámbito científico, a partir del dominio de bases teóricas y metodológicas del área.
- Formar a los estudiantes en el proceso de planteamiento de una investigación original y relevante para el avance de la astrofísica, así como fomentar su integración en colaboraciones científicas en astrofísica y ciencias afines.

¹⁰ Ver Anexo Solicitado_02_Reglamentación vigente del programa

¹¹ Ver Anexo Solicitado_03_Reglamento postgrado de la institución

- Contribuir a la generación de conocimiento de frontera que enriquezca con responsabilidad y ética la comprensión y avance de la astronomía a nivel nacional e internacional.

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 Universidad Andrés Bello, proporcionando la formación adecuada para que el alumno procure alcanzar independencia intelectual respecto del ámbito de su estudio, permitiéndole contribuir al crecimiento de la disciplina, a nivel de doctorado.

Con estos objetivos se busca comunicar de modo ampliamente comprensible el concepto del Doctorado en Astrofísica. A partir de las encuestas aplicadas, se verifica el éxito relativo en la comunicación de éstos a la comunidad académica del Programa.

A partir de estos objetivos, se explicita su perfil de egreso que señala:

“El (la) graduado (a) del programa de Doctorado en Astrofísica de la Universidad Andrés Bello es un investigador autónomo con sólidos conocimientos en el área de la Astrofísica, abordando temáticas como: modelamiento y análisis de datos; formación, evolución y descripción del universo; y procesos físicos fundamentales que regulan la formación y evolución de distintos objetos, desde planetas hasta estrellas, galaxias, cúmulos de galaxias y la estructura a gran escala.

Es capaz de realizar investigación original utilizando habilidades de análisis y pensamiento crítico, permitiendo la generación de nuevo conocimiento en el ámbito de la Astrofísica, en las líneas de investigación de Astrofísica Estelar, Astrofísica Extragaláctica y Cosmología.

Cuenta con habilidades que le permiten comunicar los resultados de una investigación y la capacidad para integrar equipos de investigación en el ambiente académico, observatorios, centros de investigación.

Al finalizar su proceso formativo, los graduados del Doctorado en Astrofísica serán capaces de alcanzar los siguientes Resultados de Aprendizaje:

- Demostrar un conocimiento avanzado acerca de la formación, evolución y descripción del universo y procesos físicos fundamentales que regulan la formación y evolución de distintos objetos, desde planetas, estrellas, galaxias, cúmulos de galaxias y estructura a gran escala.
- Combinar herramientas de alto nivel para la obtención, interpretación, análisis de datos y/o modelamiento de procesos físicos en el desarrollo de su investigación en las áreas de Astrofísica Estelar, Astrofísica Extragaláctica o Cosmología.
- Generar nuevo conocimiento en el área de la Astrofísica a través del desarrollo de investigación original que, en base al análisis del estado del arte, contemple el diseño y la ejecución de un proyecto científico en su campo de estudio.
- Comunicar de manera escrita y oral los resultados derivados de la investigación en el área de la Astrofísica a la comunidad especializada y no especializada.”

Asimismo, el sentido de un cultivo crítico del saber, fomentado por la UNAB, se manifiesta en estos resultados de aprendizaje concretos a desarrollar por los egresados.

La Tabla B.6 muestra cómo se entrelazan los objetivos, generales y específicos, el perfil de egreso y sus resultados de aprendizaje con los pilares básicos del Programa. Ahí donde, en estos textos, se habla de los fenómenos y cuestiones relevantes, ahí se ubican e insertan lógicamente en esta estructura las líneas definidas por el Programa.

Tabla B.6 Coherencia entre carácter/líneas de investigación/objetivos/resultados de aprendizaje

| Carácter | Líneas de Investigación | Objetivo General | Objetivos Específicos | Resultado de aprendizaje del Perfil de Egreso |
|-----------|----------------------------|--|---|--|
| Académico | Astrofísica estelar | El Objetivo General del Programa de Doctorado en Astrofísica, es entregar una formación doctoral de excelencia, que capacite a sus graduados para realizar investigación original e independiente, cuyos resultados constituyan un aporte sustancial al conocimiento de la astronomía, para contribuir al desarrollo del país y de la ciencia, | Desarrollar el pensamiento crítico propio del método científico a partir de un conocimiento avanzado de las teorías y métodos propios de las líneas de investigación del Programa y del estado del arte de la astronomía. | Demostrar un conocimiento avanzado acerca de la formación, evolución y descripción del universo y procesos físicos fundamentales que regulan la formación y evolución de distintos objetos, desde planetas, estrellas, galaxias, cúmulos de galaxias y estructura a gran escala. |
| | Astrofísica Extragaláctica | | Plantear y resolver problemas relevantes y complejos en el ámbito científico, a partir del dominio de bases teóricas y metodológicas del área. | Combinar herramientas de alto nivel para la obtención, interpretación, análisis de datos y/o modelamiento de procesos físicos en el desarrollo de su investigación en las áreas de Astrofísica Estelar, Astrofísica Extragaláctica o Cosmología. |
| | Cosmología | | | |

| Carácter | Líneas de Investigación | Objetivo General | Objetivos Específicos | Resultado de aprendizaje del Perfil de Egreso |
|----------|-------------------------|---|--|--|
| | | aprovechando las ventajas comparativas de Chile para el acceso a observatorios astronómicos internacionales con instrumentación de punta. | Formar a los estudiantes en el proceso de planteamiento de una investigación original y relevante para el avance de la astrofísica, así como fomentar su integración en colaboraciones científicas en astrofísica y ciencias afines. | Generar nuevo conocimiento en el área de la Astrofísica a través del desarrollo de investigación original que, en base al análisis del estado del arte, contemple el diseño y la ejecución de un proyecto científico en su campo de estudio. |
| | | | Contribuir a la generación de conocimiento de frontera que enriquezca con responsabilidad y ética, la comprensión y avance de la astronomía a nivel nacional e internacional. | Comunicar de manera escrita y oral los resultados derivados de la investigación en el área de la Astrofísica a la comunidad especializada y no especializada. |

Fuente: Comité de Autoevaluación

La coherencia entre el carácter, los objetivos y el perfil de egreso se confirma con la opinión de los informantes claves consultados. De esta manera, es claro que el grado, carácter, los objetivos y el perfil de egreso del programa son coherentes entre sí y, al mismo tiempo, consistentes con la misión institucional.

El grado, carácter, objetivos y el perfil de egreso del programa se transmiten a la comunidad estudiantil a través de distintos canales, entre los cuales destacan la página web del programa¹², la difusión directa por parte de profesores del claustro del programa y la reunión de inducción que cada nueva cohorte de alumnos tiene con el Director del Programa.

3.2. FOCALIZACIÓN EN LÍNEAS TEMÁTICAS DE INVESTIGACIÓN

La perspectiva crítica y la vocación de estudiar temas relevantes de las ciencias se realizan y concretan mediante la focalización en torno a líneas de investigación con un claro andamiaje

¹² <http://investigacion.unab.cl/doctorados/doctorado-en-astrofísica/>

conceptual. Este Doctorado en Astrofísica está consciente de que 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, deben constituir una oferta real y concreta, sustentada en prácticas de investigación establecidas en las que se puedan insertar los estudiantes, y deben además sustentarse institucionalmente.

LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN DEL DOCTORADO EN ASTROFÍSICA

El Programa privilegia 3 ámbitos específicos de investigación: Astrofísica Estelar, Astrofísica Extragaláctica y Cosmología (Según Artículo 6º del Decreto¹³).

Línea 1. Astrofísica estelar

Esta área abarca la caracterización de los procesos físicos que regulan la formación, evolución y estructura de exo-planetas, objetos y sistemas sub-estelares y estelares y su relación con el medio interestelar y de nuestra galaxia.

Línea 2. Astrofísica Extragaláctica

Esta línea abarca la caracterización de la estructura y evolución de las galaxias y sus distintos componentes, así como de sus asociaciones en grupos y cúmulos.

Línea 3. Cosmología

Esta línea abarca la medición de los parámetros cosmológicos, la estructura a gran escala, la materia y energía oscura, además de la caracterización de las distintas etapas en la evolución del universo. Todas las líneas de investigación exigen una mirada vinculada al ámbito de la Astrofísica y permiten 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 B.7

Tabla B.7 Asignaturas que tributan a las líneas de investigación del programa

| Línea de investigación | Asignaturas que tributan específicamente a una línea de investigación | Asignaturas que tributan transversalmente a las líneas de investigación |
|------------------------|--|---|
| Astrofísica Estelar | Astrofísica Estelar Avanzada Discos protoplanetarios Planetas extrasolares | Tópicos de Astrofísica Radioastronomía |

¹³ Ver Anexo Solicitado_02_ Decreto vigente del programa

| | | |
|----------------------------|--|--|
| Astrofísica Extragaláctica | Astrofísica Extragaláctica Avanzada Núcleos Activos de Galaxias | Instrumentación astronómica y Métodos observacionales |
| Cosmología | Cosmología | Astroestadística Atmósferas estelares Lentes gravitacionales |

Fuente: Comité de Autoevaluación

Los proyectos de grado desarrollados por los graduados, además de los que llevan a cabo los actuales estudiantes, son un buen ejemplo de cómo se concretan investigaciones al alero de las líneas de investigación que se encuentran en concordancia con las asignaturas del Programa.

En la Tabla B.8 se presentan las tesis finalizadas por los graduados del Programa, todas ellas, enmarcada en las líneas de investigación declaradas: Astrofísica Extragaláctica, con 2 tesis (equivalentes al 66.7% del total), seguido de Cosmología, en la que se llevó a cabo una tesis (equivalentes al 33.3%).

Tabla B.8 Tesis de grado/líneas de investigación

| AUTOR(A) | TÍTULO | LÍNEA DE INVESTIGACIÓN |
|-----------------------|---|----------------------------|
| Alejandra Rojas | Ionized outflows | Astrofísica Extragaláctica |
| Yordanka Apostolovski | Studies of the Interstellar Medium and Environment of Distant Star Forming Galaxies | Astrofísica Extragaláctica |
| Ósmar Rodríguez | Testing type II supernovae as distance indicators at near-infrared wavelengths | Cosmología |

Fuente: Comité de Autoevaluación

Durante el presente año lectivo se están desarrollando 13 tesis y tributan a las líneas de investigación en los siguientes términos:

Tabla B.9 Proyectos de tesis en desarrollo 2021

| ALUMNO(A) | TÍTULO | LÍNEA DE INVESTIGACIÓN |
|-----------------|--|------------------------|
| María Navarro | Microlensing and old stellar populations in the Galactic Centre | Astrofísica |
| Andrea Mejías | M dwarfs in the VVVX survey: A complete census of the lowest mass components of our | Estelar |
| Catalina Flores | Searching for forming planets with aperture masking interferometry and high-precision astrometry | |

| ALUMNO(A) | TÍTULO | LÍNEA DE INVESTIGACIÓN |
|---------------------|--|-------------------------------|
| Thorold Tronrud | Galactic Archaeology in the 21st Century: Unveiling Accretion in the MW Disc | |
| Francesca Lucertini | Sulphur abundances in the Milky Way building blocks | |
| Andrea Reguitti | Exploring the final stages of massive stars through Type II Supernova precursors and LBV variability | |
| Alonso Luna | Search for hypervelocity stars in the central regions of the Galaxy | |
| Elisa Garro | The globular cluster systems of the Milky Way and the Sagittarius dwarf Galaxy | |
| Bastián Ayala | Characterizing the progenitor and explosion mechanism of Type II Supernovae through multiple observational tools | |
| Jonathan Pineda | Very early and late observations of Type Ia Supernovae as a tool to understand their progenitor system and explosion mechanism | |
| Favio Neira | Understanding Quasar Microlensing Light Curves | Astrofísica Extragaláctica |
| Casmir Obasi | The Globular Cluster System of the nearest Seyfert II galaxy | |
| Mauricio Ramirez | Supernovae rate as a tool to study the evolution with redshift of their progenitors | |

Fuente: Comité de Autoevaluación

Como se puede observar, en el actual período académico, los proyectos de tesis en desarrollo tributan en un 77.0% a la línea de Astrofísica Estelar y un 33.0% a la línea de Astrofísica Extragaláctica.

De esta manera, al término de este Informe de Autoevaluación, 62.4% de los proyectos de grado (finalizados o en desarrollo) tributan a la línea de Astrofísica Estelar; 31.3% a la línea de Astrofísica Extragaláctica; mientras que un 6.3% a la línea de Cosmología.

Se puede concluir, entonces, que el resultado general de los proyectos de grado permite abordar las problemáticas relevantes de las líneas de investigación del Programa. Sin embargo, se hace visible que la fracción de tesis relacionadas con la línea de Cosmología es significativamente menor a las fracciones relacionadas con las otras dos líneas de investigación del Programa. El bajo número de tesis que abordan temas cosmológicos tiene relación con el menor número de académicos del Programa que trabajan en dichos temas. Esta debilidad en la oferta formativa se hizo más severa con la salida del claustro de la profesora Patricia Tissera en septiembre de 2019. El comité Académico reaccionó prontamente con la contratación de la profesora Lucia Guaita en enero de 2021 y como se reporta en la sección 4.2.1 de este documento las autoridades han comprometido la contratación de dos académicos para el 2022. Con dichas contrataciones se asegurará una oferta formativa equilibrada por parte del Programa.

3.3. REQUISITOS DE ADMISIÓN Y 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. Es así como el DUN° 2819/2021, DUN° 2835/2021 y el Reglamento Interno del Programa dan cuenta de estos aspectos de manera complementaria.

3.3.1. REQUISITOS DE ADMISIÓN

De acuerdo al reglamento de Estudios de Doctorado podrán postular a un programa de doctorado de la UNAB quienes:

- a) Se encuentren en posesión del grado de Licenciado o Magíster.
- b) En caso de poseer grados académicos de origen extranjero, éstos deberán ser equivalentes a los citados en la letra a) anterior, además de estar debidamente legalizados por el Consulado en Chile en el país de origen y en el Departamento de Legalización del Ministerio de Relaciones Exteriores de nuestro país y/o contar con el apostillado correspondiente en los casos que así fuese precedente.
- c) No posean algún tipo de incompatibilidad según decreto y reglamentación del programa al cual desean ingresar.
- d) No contar con impedimentos de orden académico, administrativo o disciplinario.

Señala también que “Para ser admitido en un programa de doctorado, el estudiante deberá aprobar el proceso de selección establecido en las disposiciones reglamentarias internas del Programa al que postula”.

Con la finalidad de evaluar exhaustivamente si el postulante cuenta con condiciones y capacidades para ingresar al Programa ha establecido una serie de requisitos de admisión. Estos se encuentran formalizados en el DUN° 2835/2021 en su Título Tercero, artículo 7° y son comunicados en el folleto y formulario de postulación¹⁴. Los postulantes deben completar el formulario de postulación y adjuntar los siguientes documentos:

- 1) Fotocopia de Cédula de Identidad o Certificado de Nacimiento digital. Para estudiantes extranjeros, que no posean Cédula de Identidad para extranjeros, podrán presentar la fotocopia del Pasaporte.
- 2) Licencia de Enseñanza Media.
- 3) Fotocopia notariada u original del Certificado de Grado de Licenciado o Certificado de Título Profesional.
- 4) Certificado de Concentración de Notas de Pregrado.
- 5) Currículum Vitae.

¹⁴ Ver Anexo Complementario_07_FOLLETO Y FORMULARIO DE POSTULACIÓN

- 6) Carta de Intención.
- 7) Otros (serán estipulados en las disposiciones reglamentarias internas del Programa).

Todos los postulantes deben acreditar un conocimiento adecuado del idioma inglés, que los faculte a leer literatura técnico-científica. Dicho conocimiento es evaluado durante la entrevista personal del candidato. Cabe destacar que el Programa cuenta con una fracción relevante de estudiantes no hispano hablantes, por ende, la gran mayoría de los cursos se dictan en Inglés, por eso la exigencia en el nivel de conocimiento de dicho idioma se ha incrementado significativamente en los últimos años.

Frente a esta situación y en base a un requerimiento hecho por diferentes instancias de la UNAB y en particular de sus propios programas de doctorado, desde 2017, el Departamento de Inglés ofrece cursos, especialmente diseñados para el postgrado. Los cursos de inglés corresponden a tres niveles en modalidad 100% online a través del uso colaborativo de las plataformas Cambridge LMS y la plataforma Blackboard. Las personas que deseen participar de estos cursos deberán rendir una prueba de nivel de competencias en inglés, cuyo resultado determinará el nivel que deban cursar. Cabe señalar que desde el 2019, ocho alumnos del Programa han tomado dichos cursos.

3.3.2. PROCESO DE SELECCIÓN

Históricamente el programa ha tenido un proceso de postulación en modo “ventanilla abierta” donde las postulaciones podían ser enviadas durante todo el año, y al final de cada semestre, se evaluaban las recibidas durante los seis meses anteriores. Este sistema tenía la ventaja de poder captar alumnos que terminaban sus licenciaturas o magísteres en períodos distintos a los usuales, con especial referencia a estudiantes del hemisferio norte. Sin embargo, se introducía un problema en el seguimiento óptimo del itinerario formativo por parte de los matriculados durante el segundo semestre. Como parte de la innovación curricular que el programa ha iniciado en julio del 2020 se definió que el proceso de postulación se abra solo una vez al año, generalmente entre mediados de agosto y mediados de octubre.

Los detalles del proceso de selección son descritos en el artículo 32° del Reglamento de Programa: El ingreso al Programa será anual y 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:

- a) Evaluación de los antecedentes de todos los postulantes presentados en el proceso de postulación utilizando una pauta diseñada por el programa para tal efecto y que considera los siguientes aspectos.

1. Desempeño de pregrado

2. Carta de motivación
3. Curriculum Vitae
4. Cartas de recomendación

La ponderación de los antecedentes será informada oportunamente año a año por los canales formales de comunicación del Programa y quedará registrada en acta.

Aquellos postulantes que en el ítem 1) no alcancen una nota mínima de 5.0 según la escala chilena o su equivalente internacional, quedarán automáticamente fuera del proceso. Con el resultado final de la evaluación de antecedentes, se realiza un ranking. El comité de admisión definirá el número de candidatos que pasarán a la etapa de entrevista.

- b) Entrevista personal del postulante con el Comité de Programa donde también se evaluarán los conocimientos relacionados con las áreas disciplinares del Programa y el nivel de inglés. En caso de ser un postulante con imposibilidad justificada de asistir a la entrevista, ésta se realiza en forma remota a través de los medios de comunicación disponibles.

La nota final luego de ambas etapas estará compuesta de una ponderación de 70% de la evaluación de antecedentes y 30% de la entrevista generando un ranking final.”

Al finalizar el proceso de selección, los postulantes serán informados del resultado mediante un correo personal enviado por el Director del Programa.

Los resultados obtenidos por los postulantes, de la primera selección llevada a cabo bajo las nuevas normas son resumidos en la Tabla B.10

Tabla B.10 Ranking de ingreso 2021

| Lugar | Alumno | Nota licenciatura (40%) | Carta de Motivación (10%) | Curriculum Vitae (30%) | Cartas de recomendación (20%) | Nota final evaluación antecedentes | Entrevista Personal (20%) | Puntaje Final |
|-------|-----------------|-------------------------|---------------------------|------------------------|-------------------------------|------------------------------------|---------------------------|---------------|
| 1 | Sara Federle | 5.6 | 6.0 | 5.9 | 5.9 | 5.79 | 6.4 | 5.97 |
| 2 | Akriti Singh | 5.2 | 5.7 | 6.0 | 5.6 | 5.57 | 6.6 | 5.88 |
| 3 | Alain Andrade | 5.6 | 5.5 | 5.6 | 5.7 | 5.61 | 6.0 | 5.73 |
| 4 | Nattida Samanso | 6.1 | 5.2 | 5.7 | 5.6 | 5.79 | 5.5 | 5.70 |
| 5 | Daniela Rojas | 5.5 | 5.5 | 5.6 | 5.6 | 5.55 | 5.0 | 5.54 |
| 6 | F. Vivanco | 5.6 | 5.0 | 5.6 | 5.6 | 5.54 | 5.2 | 5.53 |

Fuente: Comité de Autoevaluación

3.3.3. CARACTERIZACIÓN DE LA POBLACIÓN ESTUDIANTIL

Los procesos de admisión y selección ya descritos han permitido levantar información relevante sobre nuestros estudiantes y el Formulario de Antecedentes revela resultados interesantes. De los 23 matriculados, en los últimos 5 años, 18 han realizado estudios de pregrado vinculados a Astrofísica, 4 a Física y uno a Ingeniería.

Cabe señalar que todos los estudiantes que no tenían formación de pregrado en Astrofísica cuentan con un magíster en esa disciplina. Ello indica que todos han tenido suficiente contacto, a partir de sus estudios formales, con los conocimientos del área que imparte el Programa. Se puede confiar en que tienen una formación previa que muestra vocación y trayectoria académica, estando, con ello, en principio, preparados para cumplir con las exigencias del Programa.

Cabe destacar, por último, la diversidad de las universidades de procedencia de los estudiantes matriculados, cuando se consideran los estudios de postgrado. Como se observa en la Tabla siguiente (B.11) los estudiantes del Programa han cursado sus estudios de postgrado en 9 universidades distintas: 23% Nacionales y 77% extranjeras. Por lo tanto, existe diversidad en la procedencia de los alumnos lo que enriquece el programa tanto desde el punto de vista académico como cultural. Por otro lado, el incremento sostenido de estudiantes extranjeros ha puesto nuevos desafíos al Programa. En particular, los alumnos en las reuniones periódicas con la dirección han manifestado la necesidad de tener un apoyo por parte de la universidad en la tramitación de la diversa documentación que se requiere para residir en Chile como extranjero. Otra aspiración de los alumnos no hispano-hablantes sería que la universidad impartiera un curso básico de español para los estudiantes de doctorado interesados. Un mejor manejo del idioma les permitiría desenvolverse más fácilmente en el día a día, así como también integrarse más profundamente en la sociedad Chilena. Ambos aspectos están consignados en el plan de desarrollo como oportunidades de mejora.

Tabla B.11 Institución de procedencia de postgrado de los matriculados

| Institución Magíster | Total |
|--|-------|
| Università di Padova (Italia) | 3 |
| Universidad Andrés Bello (Chile) | 1 |
| University of Nigeria Nsukka (Nigeria) | 1 |
| Universidad Nacional Autónoma de México (México) | 1 |
| Università di Bologna (Italia) | 1 |
| Universidad de la laguna (España) | 1 |
| University of Victoria (Canada) | 1 |
| Indian Institute of Space Science and Technology (India) | 1 |
| Total | 10 |

Fuente: Comité de Autoevaluación

Resulta también interesante señalar que el número de postulaciones al Programa se ha incrementado constantemente en los últimos 5 años, pasando de 5 en el 2017 a 44 en el 2021 lo que ha permitido llevar a cabo un riguroso proceso de selección manteniendo una tasa de matriculación adecuada para mantener un buen grupo de estudiantes activos en el Programa.

En particular durante el proceso de admisión 2020 se recibieron 38 postulaciones que cumplían con los requisitos de admisión. Se realizaron 10 entrevistas y, luego de la evaluación realizada por el comité de admisión se acordó aceptar a 5 candidatos. Finalmente, 3 de los aceptados se matricularon en el programa. En el último proceso de admisión (2021), se recibieron 44 postulaciones que cumplían con los requisitos de admisión. Se realizaron 11 entrevistas y, luego de la evaluación realizada por el comité de admisión se acordó que todos cumplían con los requisitos para ser admitidos en el programa. Finalmente, 6 de los aceptados se matricularon en el programa.

Los altos niveles de satisfacción señalados por los estudiantes con respecto a la definición de los requisitos de postulación y selección, así como la veracidad de la publicidad recibida, reflejan la existencia de un proceso de admisión informado y transparente.

3.4. ESTRUCTURA DEL PROGRAMA Y PLAN DE ESTUDIOS

Según lo establecido en el Decreto vigente (DUN° 2835/202115) el Plan de Estudios del Doctorado en Astrofísica tiene una duración de 8 semestres y está organizado en actividades de pre-candidatura, examen de candidatura, desarrollo y defensa de la Tesis de Doctorado.

El Plan de estudios, así como el listado de actividades obligatorias y optativas, están explicitadas en el Decreto del Programa¹⁶, y Resolución N° 91297-2021¹⁷, respectivamente.

La estructura curricular y plan de estudios responden de manera coherente a los objetivos y perfil de graduación, siendo posible asociar cada punto del Perfil de Egreso (descrito en la sección 3.1 de este informe) con alguna asignatura o dimensiones presentes en todas o alguna(s) de estas asignaturas. La Tabla B.12 da cuenta de esta asociación:

Tabla B.12 Coherencia entre Perfil de Egreso y asignaturas

| Perfil de Egreso | Asignaturas relacionadas |
|--|--|
| Demostrar un conocimiento avanzado acerca de la formación, evolución y descripción del universo y procesos físicos fundamentales que regulan la formación y evolución de distintos objetos, desde planetas, estrellas, galaxias, cúmulos de galaxias y estructura a gran escala. | Astrofísica estelar avanzada Astrofísica extragaláctica avanzada Electivo I, II, III ¹⁸ y IV Tópicos de astrofísica Proyecto de tesis/Examen Candidatura Investigación Doctoral I, II, III, IV y V |
| Combinar herramientas de alto nivel para la obtención, interpretación, análisis de datos y/o modelamiento de procesos físicos en el desarrollo de su investigación en las áreas de Astrofísica Estelar, Astrofísica Extragaláctica o Cosmología. | Electivo I, II, III ¹⁹ Tópicos de astrofísica Proyecto de tesis/Examen Candidatura Investigación Doctoral I, II, III, IV y V |
| Generar nuevo conocimiento en el área de la Astrofísica a través del desarrollo de investigación original que, en base al análisis del estado del arte, contemple el diseño y la ejecución de un proyecto científico en su campo de estudio. | Electivo I, II, III ²⁰ Proyecto de tesis/Examen Candidatura Investigación Doctoral I, II, III, IV y V |

¹⁵ Ver Anexo Solicitado_02_Reglamentación vigente del programa

¹⁶ Ver Anexo Solicitado_02_Reglamentación vigente del programa

¹⁷ Ver Anexo Complementario_07_Cursos electivos del plan de estudios

¹⁸ Según consigna el Decreto 2835/2021, las asignaturas Electivo I a III pueden ser realizadas como Trabajo de Investigación.

¹⁹ En modalidad de Trabajo de Investigación.

²⁰ En modalidad de Trabajo de Investigación.

| Perfil de Egreso | Asignaturas relacionadas |
|---|--|
| Comunicar de manera escrita y oral los resultados derivados de la investigación en el área de la Astrofísica a la comunidad especializada y no especializada. | Astrofísica estelar avanzada Astrofísica extragaláctica avanzada Electivo I, II, III ²¹ y IV Proyecto de tesis/Examen Candidatura Investigación Doctoral II, IV y V |

Fuente: Comité de Autoevaluación

Se puede observar que todas las asignaturas tributan al fortalecimiento de alguno de los conocimientos y las habilidades incluidos en el perfil de egreso. Esto se corrobora con la opinión que tienen los alumnos y académicos, quienes en su totalidad consideran que el plan de estudios responde a las necesidades del perfil de egreso. De esta manera, se evidencia coherencia y articulación del plan de estudios con el perfil de egreso.

Así, la estructura curricular está diseñada en dos partes: la primera, que abarca los 3 primeros semestres, conformada por 9 actividades curriculares (incluido el Proyecto de Tesis/Examen Candidatura) equivalentes a 90 créditos SCT. La segunda, se desarrolla desde el cuarto semestre con Investigación Doctoral I y finaliza con el Examen Público de Tesis y que son equivalentes a 150 créditos SCT. El pilar fundamental del Programa queda plasmado en el desarrollo del trabajo de tesis y su evaluación, que comprende un alto porcentaje de la malla curricular (62,5%). Esta estructura garantiza una formación académica de alto nivel.

A continuación, en la Tabla B.13 se muestra el diseño con el cual las actividades curriculares señaladas en el DUN°2835/2021²² deben ser cursadas por los alumnos:

²¹Según consigna el Decreto 2835/2021, las asignaturas Electivo I a III pueden ser realizadas como Trabajo de Investigación.

²² Ver Anexo Solicitado_02_ Reglamentación vigente del programa

Tabla B.13 Malla Curricular del Doctorado en Astrofísica
Fuente: Comité de Autoevaluación

| AÑO 1 | | AÑO 2 | | AÑO 3 | | AÑO 4 | |
|--|---------------------------------|--|-----------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|
| 1° SEMESTRE | 2° SEMESTRE | 3° SEMESTRE | 4° SEMESTRE | 5° SEMESTRE | 6° SEMESTRE | 7° SEMESTRE | 8° SEMESTRE |
| ASTROFÍSICA ESTELAR AVANZADA (10 SCT) | TÓPICOS DE ASTROFÍSICA (10 SCT) | ELECTIVO IV (10 SCT) | | | | | INVESTIGACIÓN DOCTORAL V (30 SCT) |
| ASTROFÍSICA EXTRAGALÁCTICA AVANZADA (10 SCT) | ELECTIVO II (10 SCT) | PROYECTO DE TESIS / EXAMEN DE CANDIDATURA (20 SCT) | INVESTIGACIÓN DOCTORAL I (30 SCT) | INVESTIGACIÓN DOCTORAL II (30 SCT) | INVESTIGACIÓN DOCTORAL III (30 SCT) | INVESTIGACIÓN DOCTORAL IV (30 SCT) | DEFENSA DE TESIS PRIVADA |
| ELECTIVO I (10 SCT) | ELECTIVO III (10 SCT) | | | | | | DEFENSA DE TESIS PÚBLICA |
| | EXAMEN DE CALIFICACIÓN | | | | | | |

La oferta programática con la que cuenta el Doctorado es adecuada y cubre la totalidad de líneas de investigación declaradas, permitiendo a los estudiantes alcanzar los créditos necesarios que los habilitan para rendir el examen de candidatura. En concreto, se ofrecen 3 cursos obligatorios y 11 cursos electivos, de los cuales deben cursar 4. Cabe señalar que, como está reportado en el reglamento interno del Programa, un mínimo de 1 y un máximo de 3 de los 4 cursos electivos deben ser realizados como prácticas de investigación.

Tabla B.14 Plan de estudios del programa, créditos y período

| Nombre del curso | Carácter | Carga horaria total (cronológicas) | Créditos (SCT) | Período |
|---------------------------------------|-------------|------------------------------------|----------------|---------|
| ASTROFÍSICA ESTELAR AVANZADA | OBLIGATORIO | 306 | 10 | SEM 1 |
| ASTROFÍSICA EXTRAGALÁCTICA AVANZADA | OBLIGATORIO | 306 | 10 | SEM 1 |
| TÓPICOS DE ASTROFÍSICA | OBLIGATORIO | 306 | 10 | SEM 2 |
| ELECTIVO I | ELECTIVO | 306 | 10 | SEM 1 |
| ELECTIVO II | ELECTIVO | 306 | 10 | SEM 2 |
| ELECTIVO III | ELECTIVO | 306 | 10 | SEM 2 |
| ELECTIVO IV | ELECTIVO | 306 | 10 | SEM 3 |
| EXAMEN DE CALIFICACIÓN | OBLIGATORIO | 0 | 0 | SEM 2 |
| PROYECTO DE TESIS/ EXAMEN CANDIDATURA | OBLIGATORIO | 603 | 20 | SEM 3 |

| Nombre del curso | Carácter | Carga horaria total (cronológicas) | Créditos (SCT) | Período |
|----------------------------|-------------|------------------------------------|----------------|---------|
| INVESTIGACIÓN DOCTORAL I | OBLIGATORIO | 891 | 30 | SEM 4 |
| INVESTIGACIÓN DOCTORAL II | OBLIGATORIO | 891 | 30 | SEM 5 |
| INVESTIGACIÓN DOCTORAL III | OBLIGATORIO | 891 | 30 | SEM 6 |
| INVESTIGACIÓN DOCTORAL IV | OBLIGATORIO | 891 | 30 | SEM 7 |
| INVESTIGACIÓN DOCTORAL V | OBLIGATORIO | 891 | 30 | SEM 8 |
| DEFENSA DE TESIS PRIVADA | OBLIGATORIO | 0 | 0 | SEM 8 |
| DEFENSA DE TESIS PÚBLICA | OBLIGATORIO | 0 | 0 | SEM 8 |

Fuente: Comité de Autoevaluación

3.4.1. DESCRIPCIÓN DE LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN, CURSOS Y PROFESORES RELACIONADOS.

Lo que sigue refiere a los primeros 3 semestres de la malla curricular. Se detallan las características de cada una de estas líneas y se entrega información sobre sus docentes y cada una de las asignaturas que lo componen. Cabe subrayar que las asignaturas electivas Astroestadística, Instrumentación astronómica y métodos observacionales, Lentes Gravitacionales y Radioastronomía tributan a las tres líneas de investigación porque entregan herramientas que pueden ser útiles para el desarrollo de tesis en todas las áreas de la astrofísica.

LÍNEA 1: Astrofísica Estelar.

Tabla B.15 Línea 1: Descripción, cursos y profesores asociados

| Descripción | Asignatura | Docentes |
|--|--|-------------|
| Esta área abarca la caracterización de los procesos físicos que regulan la formación, evolución y estructura de exo-planetas, objetos y sistemas sub-estelares y estelares y su relación con el medio interestelar y de nuestra galaxia. | Obligatorios | Claustro: |
| | Astrofísica Estelar Avanzada | T. Anguita |
| | Tópicos de Astrofísica | C. Cáceres |
| | Electivos | M. Gómez |
| | Astronomía óptica e infrarroja con alta resolución angular | L. Guaita |
| | Atmósferas estelares | D. Minniti |
| | Sistemas estelares extragalácticos | L. Monaco |
| | Instrumentación astronómica y métodos observacionales | K. Ohnaka |
| | Radioastronomía | G. Pignata |
| | Planetas extrasolares | |
| | Lentes gravitacionales | Visitantes: |
| | Astroestadística | N. Masetti |
| | Supernovas | |

Fuente: Comité de Autoevaluación

LÍNEA 2. Astrofísica Extragaláctica.

Tabla B.16 Línea 2: Descripción, cursos y sus profesores

| Descripción | Asignatura | Docentes |
|--|--|--------------|
| Esta línea abarca la caracterización de la estructura y evolución de las galaxias y sus distintos componentes, así como de sus asociaciones en grupos y cúmulos. | Obligatorios | Claustro: |
| | Astrofísica Extragaláctica Avanzada | T. Anguita |
| | Tópicos de Astrofísica | C. Cáceres |
| | Electivos | I. Gavignaud |
| | Astronomía óptica e infrarroja con alta resolución angular | M. Gómez |
| | Sistemas estelares extragalácticos | L. Guaita |
| | Radioastronomía | D. Minniti |
| | Instrumentación astronómica y métodos observacionales | L. Monaco |
| | Lentes gravitacionales | J. Nantais |
| | Astroestadística | K. Ohnaka |
| | Supernovas | G. Pignata |
| | Núcleos Activos de Galaxias | |
| | | Visitantes: |
| | N. Masetti | |

Fuente: Comité de Autoevaluación

LÍNEA 3: Cosmología.

Tabla B.17 Línea 3: Descripción, cursos y profesores asociados

| Descripción | Asignatura | Docentes |
|--|--|--------------|
| Esta línea abarca la medición de los parámetros cosmológicos, la estructura a gran escala, la materia y energía oscura, además de la caracterización de las distintas etapas en la evolución del universo. | Obligatorios | Claustro: |
| | Astrofísica Extragaláctica Avanzada | T. Anguita |
| | Tópicos de Astrofísica | C. Cáceres |
| | Electivos | I. Gavignaud |
| | Radioastronomía | L. Guaita |
| | Instrumentación astronómica y métodos observacionales | L. Monaco |
| | Astronomía óptica e infrarroja con alta resolución angular | J. Nantais |
| | Lentes gravitacionales | K. Ohnaka |
| | Astroestadística | G. Pignata |
| | Supernovas | Visitantes: |
| | Núcleos Activos de Galaxias | N. Masetti |

Fuente: Comité de Autoevaluación

3.4.2. DESCRIPCIÓN DE CADA UNO DE LOS CURSOS.

Como se puede verificar, la estructura de cursos es coherente con su concepto, objetivos y perfil de egreso. Esto constituye un marco global claro, con caminos trazados, pero al interior del cual los estudiantes, como investigadores autónomos en formación, pueden encontrar su propia trayectoria. Las capacidades de investigación de los estudiantes encuentran un marco en el cual desplegarse, que tiene determinadas características de modo que se produzcan en él un determinado tipo de investigadores y determinado tipo de investigaciones. Abajo se describen cada una de las asignaturas diferenciando si son obligatorias o electivas.

ASIGNATURAS OBLIGATORIAS

Tabla B.18 Descripción de las asignaturas obligatorias

| ASIGNATURA | | DESCRIPCIÓN |
|------------------------|----------------|--|
| Astrofísica Avanzada | Estelar | En este curso se dará un panorama avanzado de astrofísica estelar, incluyendo atmósferas, estructura y evolución estelar, tanto en la parte teórica como observacional, con técnicas tanto fotométricas como espectroscópicas. |
| Astrofísica Avanzada | Extragaláctica | Esta asignatura aborda conocimientos detallados y actualizados (de los últimos 20 años) sobre la medida de distancias cósmicas y la evolución interconectada de galaxias, núcleos activos de galaxias, y estructura a gran escala del universo. Los alumnos de este curso aprenden a analizar e interpretar la literatura actualizada en tópicos extragalácticos a través de las clases basadas en conocimientos generados en los últimos 2 décadas, lectura de artículos científicos y libros de texto especializados, tareas, y presentaciones orales sobre tópicos específicos de su interés más allá de los contenidos de clases, tareas, textos, y artículos obligatorios |
| Tópicos de Astrofísica | | Este curso provee una introducción a diversos tópicos importantes de investigación actual en la astrofísica, en formato de una serie de seminarios, los cuales pueden ser realizados por profesores e investigadores de la UNAB o por expertos de otras universidades e institutos. Los contenidos de los seminarios, que incluyen astrofísica planetaria y estelar, astrofísica de galaxias, y cosmología, dependen del ámbito específico de investigación y conocimiento de cada profesor o invitado, y van más allá de los contenidos de los otros cursos requeridos en cuanto especialización y actualidad. |

Fuente: Comité de Autoevaluación

ASIGNATURAS ELECTIVAS

Tabla B.19 Descripción de las asignaturas electivas

| ASIGNATURA | | DESCRIPCIÓN |
|--|--|---|
| Cosmología | | Esta asignatura tiene como finalidad introducir los principales conceptos de cosmología observacional y teórica, en particular el modelo del Big Bang y su extensión actual el modelo cosmológico inflacionario Lambda-Cold Dark Matter (Lamba CDM), energía oscura y estructura a gran escala del Universo |
| Astronomía óptica e infrarroja con alta resolución angular | | Este curso abarca técnicas observacionales de alta resolución angular en la astronomía óptica e infrarroja. Se aborda la interferometría óptica e infrarroja con línea de base larga, así como técnicas para maximizar la resolución angular de telescopios individuales. Se muestran también aplicaciones de estas técnicas en una amplia variedad de casos científicos. |

| ASIGNATURA | DESCRIPCIÓN |
|---|---|
| Atmósferas estelares | La luz que recibimos desde las estrellas nos llega desde las capas externas suprayacentes a los interiores, opacos a la radiación. Este curso trata de las características físicas de las atmósferas estelares y cómo estas determinan las características observadas en los espectros estelares. Los alumnos de este curso aprenden a analizar e interpretar la literatura actualizada en tópicos de astrofísica estelar relacionado a espectroscopia estelar a través de las clases expositivas, lectura de artículos científicos y libros de texto especializados. |
| Sistemas estelares extragalácticos | En este curso se dará un panorama contemporáneo de sistemas estelares extragalácticos, incluyendo cúmulos globulares, cúmulos abiertos, galaxias enanas ultra compactas y otros objetos densos de naturaleza estelar. Esto se realizará mediante el análisis de artículos científicos y teorías actuales en el campo. |
| Instrumentación astronómica y métodos observacionales | Este curso está destinado a entregar el detalle del funcionamiento de los instrumentos y dispositivos utilizados en la astronomía observacional, así como las distintas técnicas observacionales a aplicar para la obtención de datos. |
| Radioastronomía | La radioastronomía comprende la detección, análisis e interpretación de señales cósmicas de radio con el fin de estudiar las propiedades físicas y químicas de los objetos que las originan. En este curso se estudiarán, a través de clases lectivas y de experiencias prácticas, los fundamentos de la radioastronomía, incluyendo la interferometría en radiofrecuencias tanto desde el punto de vista teórico como de análisis de datos reales. |
| Planetas Extrasolares | En este curso se describirán los aspectos fundamentales de la búsqueda y caracterización de planetas fuera del sistema solar y el conocimiento actual sobre la búsqueda de vida en el Universo. |
| Lentes gravitacionales | Este curso optativo ofrece una detallada descripción del marco teórico del fenómeno de lentes gravitacionales, una importante herramienta astrofísica contemporánea. Se analiza el fenómeno en todas sus escalas, y se comprenderán sus diversas aplicaciones en investigación tanto teórica como observacional. |
| Astroestadística | Este curso repasa los conceptos básicos de probabilidad para después abordar métodos estadísticos particularmente útiles para el tratamiento de datos astronómicos. |
| Supernovas | Esta asignatura aborda una visión completa del fenómeno Supernovas y transientes relacionados, con el propósito de preparar al estudiante para entender el tema dentro de un contexto astrofísico amplio. |

| ASIGNATURA | DESCRIPCIÓN |
|-----------------------------|---|
| Núcleos Activos de Galaxias | En este curso, se aborda la temática de los agujeros negros supermasivos (SMBH), sus contrapartes activas: los núcleos galácticos activos (AGN), así como la co-evolución de las galaxias y sus agujeros negros supermasivos. |

Fuente: Comité de Autoevaluación

3.4.3. EXAMEN DE CALIFICACIÓN, EXAMEN DE CANDIDATURA Y EXAMEN DE TESIS.

EXAMEN DE CALIFICACIÓN

El examen de calificación académica se aplica al término del segundo semestre y tiene por objeto comprobar que el estudiante ha adquirido conocimientos suficientes en astrofísica y que muestra dominio de sus conceptos fundamentales y cómo relacionarlos. Este examen consistirá en una prueba de conocimientos específicos de Astrofísica estelar y extragaláctica. La calificación será de Aprobado/Reprobado.

En el caso de ser reprobado, el examen podrá ser repetido por parte del alumno, una única vez, al inicio del tercer semestre.

EXAMEN DE CANDIDATURA

El procedimiento que regula la aplicación del examen de candidatura se describe el artículo 53° del Reglamento interno:

“Para llevar a cabo el Examen de Candidatura y defensa del Proyecto de Tesis, el alumno será citado por el Secretario Académico del Programa a través de los canales de información estipulados en el Artículo 13° del presente Reglamento. El estudiante tiene que presentarse a la Defensa oral del Proyecto de Tesis frente a la Comisión de Examen de Candidatura designada. Esta instancia es realizada mediante una presentación apoyada por material multimedia, la cual contempla preguntas por parte de la Comisión, relacionadas a la temática de estudio del Proyecto de Tesis.”

Los pasos a seguir en el Examen de Candidatura y defensa del Proyecto de Tesis son:

- Evaluación del manuscrito del Proyecto de Tesis: se evalúa el escrito entregado por el alumno. Es mandatorio que el documento escrito correspondiente al proyecto sea aprobado para dar curso a la defensa oral. En caso de reprobación del Proyecto de Tesis no se realiza la defensa oral y el alumno y su Director de tesis son informados de las causales de la reprobación y el plazo para la entrega del proyecto modificado. Dicho plazo no deberá exceder 6 meses a partir de la reprobación. El escrito puede ser aprobado con modificaciones y en dicho caso se procede a la defensa oral.
- Defensa oral: se evalúa la presentación, defensa y desempeño del alumno frente a la Comisión de Examen de Candidatura.

- c) Informar al estudiante de las notas obtenidas y de los comentarios que surgieron del proyecto de tesis y su defensa oral por parte de la Comisión de Examen de Candidatura.
- d) La Comisión de Examen de Candidatura, independiente de la aprobación del proyecto de tesis y defensa oral, puede solicitar cambios al proyecto de tesis que pueden ser considerados mayores o menores y que el alumno bajo la supervisión del Director de tesis, está obligado a realizar en el plazo que se le informe, y que debe quedar claramente estipulado en el Acta del Examen de Candidatura y defensa del Proyecto de Tesis.

Cada miembro del Comité deberá completar una “Pauta Única de Evaluación de Examen de Candidatura” que el Programa entregará a los evaluadores. Esta pauta incluye una evaluación analítica en la que se califican, con nota de 1 a 7, diferentes aspectos del proyecto. Esta pauta deberá ser entregada al Ministro de Fe que representa al Programa. “

Como señala el reglamento interno del Programa, la comisión que evalúa el proyecto de Tesis y el examen de candidatura es propuesta por el Director de Tesis al Comité de Programa. Esta debe estar compuesta por cuatro o más académicos, al menos uno de los cuales debe provenir de otra institución de educación superior o centro de investigación reconocido, nacional o internacional y experto/a en el área de estudio del proyecto. Adicionalmente, un miembro del Comité de Programa actuará como Ministro de Fe, sin influencia sobre la evaluación del Proyecto de Tesis. Cada miembro del Comité deberá completar una “Pauta Única de Evaluación de Examen de Candidatura” que el Programa entregará a los evaluadores. Esta pauta incluye una evaluación analítica en la que se califican, con nota de 1 a 7, diferentes aspectos del proyecto. Esta pauta deberá ser entregada al Ministro de Fe de la comisión.

TESIS DOCTORAL

Finalizada la investigación, los resultados de la tesis se presentan en un documento escrito e impreso en el formato estipulado por la Dirección Académica de Doctorados para dicho efecto. La entrega del documento también se hace en formato digital. 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 de la Comisión de Evaluación de Tesis.

El estudiante con matrícula vigente tiene que presentarse al Examen privado de su tesis (Defensa oral) frente a la Comisión de Evaluación de Tesis designada. Esta instancia es realizada mediante una presentación apoyada por material multimedia, la cual contempla preguntas por parte de la Comisión, relacionadas a la temática de estudio de la tesis y pertinentes al nivel de formación de un estudiante que opta a un grado de doctor. Los pasos a seguir en el Examen privado de Tesis son:

- a) Evaluación del escrito de la Tesis: Cada miembro del Comité deberá evaluar el escrito entregado por el alumno completando una “Pauta Única de Evaluación del manuscrito” que el Programa

entregará a los evaluadores. Esta rúbrica incluye una evaluación analítica en la que se califican, con nota de 1 a 7, diferentes aspectos del escrito y deberá ser entregada al Director del Programa. Es mandatorio que el escrito de Tesis sea aprobado para dar curso a la Defensa oral. En caso de reprobación, el alumno será informado de las causales de la reprobación y los plazos para entregar nuevamente el escrito de la tesis (modificado parcial o totalmente) y no se realizará la Defensa oral.

- b) Defensa oral: se evalúa la presentación, defensa y desempeño del alumno frente a la Comisión de Evaluación de Tesis. Cada miembro del Comité deberá completar una “Pauta Única de Evaluación de la Defensa oral” que el Programa entregará a los evaluadores. Esta rúbrica incluye una evaluación analítica en la que se califican, con nota de 1 a 7, diferentes aspectos de la defensa y deberá ser entregada al Director del Programa
- c) El Director de tesis informará al estudiante de la aprobación o reprobación del Examen privado, así como también de los comentarios que surgieron de la Tesis y su defensa oral por parte de la Comisión de Evaluación de Tesis.
- d) La Comisión de Evaluación de Tesis, independiente de la aprobación del Examen privado, puede solicitar cambios al escrito de tesis que pueden ser considerados mayores o menores y que el alumno bajo la supervisión del Director de tesis, está obligado a realizar en el plazo que se le informe, no siendo superior a 45 días desde la fecha del examen privado.
- e) El documento final de la tesis de doctorado se entrega a la Dirección del Programa en una copia empastada y una copia digital a la Vicerrectoría de Investigación y Doctorado, en el formato establecido por esta Vicerrectoría.

En caso de que la Tesis fuera rechazada, el alumno tiene una posibilidad adicional de presentarla debiendo transcurrir para ello, como máximo un año, sin exceder bajo ninguna circunstancia la permanencia máxima en el programa definida en el Artículo 37° del reglamento interno del Programa. 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.

SISTEMA DE GRADUACIÓN

Finalmente, el Examen de grado corresponde a un examen público donde el alumno realiza la defensa de su Tesis frente a la Comisión de Evaluación de Tesis, luego de las modificaciones contempladas en los puntos anteriores. La Comisión de Evaluación de Tesis es la encargada 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”. La calificación obtenida será informada al alumno en forma presencial al término del Examen de grado.

3.4.4. METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE Y SISTEMA DE DESEMPEÑO ACADÉMICO DE LOS ESTUDIANTES

Una de las características del proceso de enseñanza-aprendizaje del Programa es la estandarización tanto de la metodología utilizada en cada curso como de los procesos de evaluación en éstos. La idea básica detrás de esto es que, en el marco de una diversidad de personas, cursos, líneas, etc. tienen que existir no sólo conceptos unificantes y transversales, sino, a un nivel más concreto, tiene también que haber prácticas que enfrenten esa diversidad y generen equivalencia entre los cursos.

METODOLOGÍA

En acuerdo con el perfil de graduación del Doctorado en Astrofísica el énfasis pedagógico se centra en facilitar al estudiante las herramientas que son fundamentales para realizar investigación independiente en algún área de la astrofísica y comunicar sus resultados de manera oral y escrita a la comunidad especializada y no especializada. Lo anterior se concreta a través de:

- Clases expositivas
- Ejercicios de aplicación
- Trabajos originales de investigación bajo supervisión
- Participación activa en coloquios y seminarios con profesores, investigadores postdoctorales locales e internacionales.

Considerando que los cursos pueden requerir metodologías distintas, el listado específico se detalla en el programa de cada actividad curricular.

EVALUACIÓN

La evaluación de la adquisición de estas herramientas se realiza a través de:

- Tareas
- Pruebas
- Presentaciones
- Escritura de publicaciones
- Escritura de informes
- Defensa de proyecto de Tesis
- Examen de Calificación
- Defensa de Tesis

3.4.5. EVALUACIÓN Y ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS

El plan de estudios es evaluado en función de información levantada todos los semestres mediante encuestas. Esto significa que las encuestas de evaluación docente no sólo tienen utilidad para evaluar parcialmente cada asignatura o cada docente, sino que también, cada cierto periodo de tiempo, para evaluar el plan de estudios en su conjunto.

El programa realiza una evaluación anónima a cada estudiante, una vez por semestre, cuyos resultados son tabulados y conducen a políticas de mejoramiento en el propio proceso del curso.

Otra encuesta que se aplica en el Programa, es la relacionada con el propio proceso de autoevaluación con miras a la acreditación (encuesta que los estudiantes responden en forma anónima). La tabulación y análisis de estas encuestas es elaborado por la Vicerrectoría de Aseguramiento de la Calidad, la cual informa de sus resultados al Director del Programa para su discusión en el Comité. Este instrumento evaluativo busca conocer la opinión de los estudiantes en aspectos generales de los cursos impartidos, el desempeño de los académicos y su opinión sobre el Programa en general. Los resultados de esta encuesta se han ido exponiendo según ítems en diferentes partes del presente documento.

Junto con lo anterior, información relevante para la evaluación y actualización del plan de estudios proviene de mecanismos de seguimiento de nuestros graduados. Se busca evaluar, mediante los antecedentes entregados por éstos, la pertinencia de la formación recibida respecto de las exigencias de un medio científico en permanente transformación y los requerimientos de adecuación que puedan surgir en el tiempo. Estos mecanismos permiten obtener valiosa información para sustentar cambios curriculares.

Finalmente, una última instancia de retroalimentación, los acuerdos de acreditación de procesos anteriores, entregan valiosísima información para revisar y ajustar los planes y programas.

Además, cabe destacar que en caso de que existan modificaciones en las asignaturas o al plan de estudios, se cuenta con el apoyo y asesoría de la Dirección Académica de Doctorados, de la Vicerrectoría de Investigación y Doctorados, para luego ser visados por la Facultad y por dicha Vicerrectoría, quedando registrado en un “modifica”, “complementa” o “nuevo Decreto de Rectoría”.

La última modificación del Plan de Estudios, data del presente año lectivo y consideró los siguientes aspectos:

- a) Dedicación de tiempo adecuada al desarrollo del Proyecto de tesis
- b) Titulación oportuna de los estudiantes.

Para abordar el punto (a) se adelantó el examen de calificación al segundo semestre. Originalmente dicha instancia estaba en el mismo semestre que el Proyecto de tesis. El comité de Programa, mediante un análisis de la progresión de los estudiantes y en comunicación con ellos a través de sus profesores guía, detectó que la mayoría de los alumnos concentraban su tiempo en la preparación del examen de calificación en desmedro de la elaboración del Proyecto de tesis. En consecuencia, la modificación realizada surgió como un aspecto muy necesario.

Para abordar el punto (b) se eliminó una asignatura electiva que originalmente se cursaba en el IV semestre. El creditaje correspondiente se entregó al curso INVESTIGACIÓN DOCTORAL I, pudiendo así el candidato a doctor dedicarse completamente al desarrollo de la tesis.

3.5. PROGRESIÓN DE ESTUDIANTES Y EVALUACIÓN DE RESULTADOS

De acuerdo con reglamento que rige al Doctorado y en concordancia con el Reglamento de Estudios de Doctorado de la Universidad, se requiere que los estudiantes tengan un correcto desempeño en las asignaturas, por lo que el seguimiento individual –que se ve favorecido por la cantidad de estudiantes por cohorte– es fundamental para evitar deserciones por razones académicas y que, en los últimos 3 años, no se han registrado. Este seguimiento permite detectar desde un inicio rendimientos deficientes e instalar acciones de mejoras, en caso de ser necesarias.

Actualmente el Programa cuenta con tres graduados con una permanencia promedio en el programa de aproximadamente 10 semestres, es decir, dos semestres más de la duración nominal del mismo. A través del seguimiento permanente que el Programa hace de la progresión de los estudiantes, se ha identificado una falla de diseño en la malla curricular como una de las causas conducente a un atraso casi sistemático de los estudiantes. Para mejorar la tasa de graduación oportuna el Programa ha llevado a cabo una innovación de la malla curricular descrita en el párrafo anterior.

3.5.1. SISTEMA DE SEGUIMIENTO ACADÉMICO Y MEDICIÓN DE LA EFICIENCIA DE LA ENSEÑANZA

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 alumnos de pre y postgrado, 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.). La Dirección Académica de Doctorado apoya a las direcciones de programa con la entrega actualizada de las fichas curriculares para un análisis acerca de la progresión de sus estudiantes, lo que permite que el Director y el Comité Académico del Programa analicen oportunamente la evolución de sus cohortes.

Durante el tiempo de desarrollo del ciclo final (trabajo de tesis), los estudiantes siguen participando de las distintas actividades que se realizan, reciben la supervisión de su director de tesis y están en contacto permanente con la dirección del programa, secretario académico, comité y con todos aquellos académicos que puedan ser un aporte para el trabajo investigativo que están realizando.

La dirección y el órgano colegiado que lo acompaña, no solo realizan seguimiento a cada uno de los estudiantes. Se preocupan además por mantener una comunicación activa con aquellos estudiantes que se encuentren en ciclo final, con el objetivo de apoyar dicho proceso y mantener su vinculación y participación en el Programa.

Todos estos aspectos han sido comunicados y socializados desde los primeros cursos, lo que permite anticipar problemas que pudieran presentarse en la progresión. La Tabla B.20 muestra de forma cuantitativa el seguimiento realizado a los estudiantes del Programa.

Tabla B.20 Seguimiento cuantitativo a los estudiantes del programa

| SITUACIÓN ACADÉMICA A LA FECHA POR COHORTE DE INGRESO | | | | | | | | |
|---|--|-----------------------------------|----------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|----------------------|-----------------|-----------------------|
| Año Cohorte | N° Estudiantes Ingresados por Cohorte | N° Estudiantes Matriculados | N° Estudiantes Ciclo Final | N° Estudiantes Retirados | N° Estudiantes Eliminados | Tasa de deserción | N° Graduados | Tasa de Graduación |
| Año 1 2014 2° Sem | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0% | 2 | 100% |
| Año 2 2015 | 3 | 0 | 0 | 2 | 0 | 67% | 1 | 33% |
| Año 3 2016 | 2 | 0 | 0 | 1 | 1 | 100% | 0 | 0% |
| Año 4 2017 | 3 | 0 | 1 | 2 | 0 | 67% | 0 | 0% |
| Año 5 2018 | 5 | 0 | 4 | 0 | 1 | 20% | 0 | 0% |
| Año 6 2019 | 6 | 0 | 6 | 0 | 0 | 0% | 0 | 0% |
| Año 7 2020 | 3 | 0 | 2 | 1 | 0 | 33% | 0 | 0% |
| Año 8 2021 | 6 | 6 | 0 | 0 | 0 | 0% | 0 | 0% |
| TOTAL | 30 | 6 | 13 | 6 | 2 | | 3 | |
| TASA DE DESERCIÓN PERÍODO (ÚLTIMOS 10 AÑOS) | | | | | | 26,6 | | |

| SITUACIÓN ACADÉMICA A LA FECHA POR COHORTE DE INGRESO | | | | | | | | |
|---|--|-----------------------------------|----------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|----------------------|-----------------|-----------------------|
| Año Cohorte | N° Estudiantes Ingresados por Cohorte | N° Estudiantes Matriculados | N° Estudiantes Ciclo Final | N° Estudiantes Retirados | N° Estudiantes Eliminados | Tasa de deserción | N° Graduados | Tasa de Graduación |
| TASA DE GRADUACIÓN PERÍODO (COHORTES HABILITADAS ÚLTIMOS 10 AÑOS) | | | | | | 30% | | |

Fuente: Comité de Autoevaluación

La Tabla B.20 permite observar, dentro de una estadística limitada, una disminución en la tasa de deserción en el tiempo. Efectivamente, porcentajes altos y consecutivos (67%, 100% y 67%) son observados durante las fases iniciales de nuestro Programa. En los últimos tres años, por el contrario, la tasa más alta registrada fue de un 33% que corresponde a un caso (por motivos médicos) entre tres estudiantes. Cumulativamente, en este mismo período (2019-2021) se registra una deserción de 1 de un total de 15 estudiantes que ingresaron al Programa (7%). Para el año en curso la tasa de deserción es de 0.

Otro indicador importante a considerar en el seguimiento cuantitativo de los estudiantes es el tiempo efectivo requerido para graduarse (en promedio 57 meses²³) que, si bien dentro de una estadística limitada (3 graduados), resulta ser significativamente más alta a la duración formal del Programa (48 meses). Aunque los recientes cambios en el plan de estudio redundaran positivamente sobre este aspecto, escuchada la opinión de los estudiantes y de sus tutores/supervisores, se ha detectado que el origen del problema no es solo académico, siendo también relacionada a problemáticas psicológicas, agudizadas a partir de la pandemia. En el plan de desarrollo se ha propuesto que el programa difunda más entre los alumnos los mecanismos de apoyo que ofrece el departamento de psicología de la Universidad.

Finalmente resulta importante señalar que el Programa, para un adecuado seguimiento y análisis de la progresión de sus estudiantes, considera fundamental contar con indicadores cuantitativos. Para ello, las tasas de graduación, tasas de permanencia, tasas de deserción, etc. son fundamentales para la toma de decisiones.

3.5.2. RETENCIÓN, DESERCIÓN Y ELIMINACIÓN ACADÉMICA

La Universidad, a través de la Dirección de Registro Curricular, mantiene una base de datos institucional, que contiene el registro actualizado del historial académico y situación curricular de todos

²³ Notar que en el cálculo no se consideraron los 12 meses en los cuales Yordanka Apostolovski congeló sus estudios por motivo de salud.

los estudiantes de la Universidad. Las unidades académicas tienen acceso a dicha información lo que permite realizar un seguimiento del avance curricular y constatar la situación académica de cada uno de sus alumnos, mediante la descarga desde una plataforma en línea que permite generar reportes en forma automática.

El Programa contempla mecanismos de seguimiento para detectar de manera temprana, situaciones que puedan derivar en una deserción o eliminación, a través de los siguientes canales:

- 1) Un proceso adecuado de admisión que selecciona a los candidatos más aptos para ingresar a un programa de nivel doctorado.
- 2) La encuesta reseñada, al final de cada semestre, a través de las cuales se monitorea la opinión de los estudiantes respecto del programa, de los cursos y respecto de su propia situación en el programa.
- 3) La Dirección del programa, junto al Comité Académico, supervisa semestre a semestre la situación académica de cada estudiante activo, para lo cual recurre además a la comunicación directa con los profesores, en orden a obtener una visión cualitativa de la situación académica (y personal) de cada estudiante.
- 4) El Programa cuenta con un sistema de registro, individual para cada estudiante, que permite acceder de manera oportuna a información relevante y confiable sobre aprobación y reprobación de cursos, retrasos, graduación, tiempo de permanencia en el doctorado, entre otros aspectos.
- 5) Por último, en caso de contar con un número considerable de estudiantes en riesgo, el Comité Académico realizará un análisis sistemático de las causas de deserción y eliminación de los estudiantes y definirá acciones tendientes a su disminución progresiva, resguardando el cumplimiento del perfil de egreso.

Tabla B.21 Deserción últimos 10 años

| Año cohorte | Nº matriculados | Nº desertados | Razones deserción (desagregado para cada caso) | Tasa de deserción |
|------------------|-----------------|---------------|---|-------------------|
| Año 1 (2014) | 2 | 0 | | |
| Año 2 (2015) | 3 | 2 | Un retiro por cambio de doctorado en otra disciplina, en otra Universidad. Un retiro por reprobación en dos oportunidades del examen de calificación | 67% |
| Año 3 (2016) | 2 | 2 | Un retiro por razones personales. Un retiro por reprobación en dos oportunidades del examen de calificación | 100% |
| Año 4 (2017) | 3 | 2 | Ambos por reprobación en dos oportunidades del examen de calificación | 67% |
| Año 5 (2018) | 5 | 1 | Reprobación en dos oportunidades del examen de calificación | 20% |
| Año 6 (2019) | 6 | 0 | | 0% |
| Año 7 (2020) | 3 | 1 | Razones médicas | 33% |
| Año 8 (En curso) | 6 | 0 | | 0% |
| TOTAL | 30 | 8 | | |

Fuente: Comité de Autoevaluación

La Tabla B.20 en conjunto con la Tabla B.21, refuerza la evidencia de una disminución en la tasa de deserción a medida que el Programa alcanza mayor madurez. Como se indicó anteriormente, la única deserción en los últimos 3 años fue motivada por razones médicas, y la tasa acumulada en este periodo es menor a 7%.

Es posible que una mayor experiencia en el proceso de selección en conjunto con un aumento significativo en el número de postulaciones sea la raíz de esta mejora. Claramente, toda conclusión respecto a dichos porcentajes debe contextualizarse dentro de una estadística de números pequeños.

3.5.3. SEGUIMIENTO DE GRADUADOS Y RETROALIMENTACIÓN

Cabe destacar que el Doctorado en Astrofísica cuenta con medios que permiten la comunicación expedita entre la administración, el cuerpo docente y los alumnos: correo electrónico, Intranet académica y redes sociales (Facebook y Twitter). Estos mismos medios sirven de base para establecer la comunicación entre graduados y el Programa. El Programa cuenta con una página web que sirve también a este propósito.

Además, existe a nivel institucional la asociación de exalumnos Alumni –<http://www.alumniunab.cl/>. Por medio de esta instancia se busca tanto reforzar los vínculos de pertenencia de los egresados con su universidad, como entregarles información y beneficios diversos. Por ello una vez que los estudiantes culminen el programa se envía la información de los graduados a esta red.

Adicionalmente el Programa, a través de los supervisores de Tesis mantiene un seguimiento de la ocupación actual de los graduados.

Finalmente, con motivo de la acreditación, se invitan a graduados recientes a participar de instancias de autoevaluación que permiten recabar opiniones respecto a las diferentes dimensiones a mejorar o fortalecer del Programa.

A partir del seguimiento de graduados se evidencia un positivo impacto del Doctorado en su quehacer profesional. Como se observa en la tabla 3.5.2 del Formulario de Antecedentes, si bien nuestra estadística es reducida, todos nuestros graduados cuentan con posiciones postdoctorales y han tenido un promedio de dos publicaciones por año desde su graduación, lo cual refleja una adecuada productividad.

3.6. PERCEPCIÓN DE ESTUDIANTES Y ACADÉMICOS RESPECTO CRITERIO CARACTERÍSTICAS Y RESULTADOS DEL PROGRAMA

Tabla B.22 Resultados de encuestas asociados al criterio características y resultados del programa

| criterio evaluado | Académicos | Nota Promedio* | % Respuestas Favorables |
|--|---|-----------------------|--------------------------------|
| Carácter, objetivo y perfil de egreso | 01. Existe consistencia entre carácter del Programa, objetivos declarados y misión institucional. | 6,9 | 100 |
| | 04. El nombre del Programa es pertinente y consistente con los objetivos definidos. | 6,9 | 100 |
| | 11. Los objetivos de este Programa son coherentes con el grado que otorga. | 7,0 | 100 |
| | 12. El perfil de graduación está claramente definido. | 6,9 | 100 |
| | Estudiantes | Nota Promedio* | % Respuestas Favorables |
| | 15. El perfil de egreso responde a las necesidades y demandas profesionales del contexto de la disciplina | 6,7 | 100 |
| | 16. Los objetivos del Programa se encuentran claramente formulados y responden al perfil de egreso declarado | 6,6 | 100 |
| | 17. Existe congruencia entre objetivos, perfil de egreso y plan de estudio | 6,5 | 100 |
| | 18. Existe una adecuada vinculación entre el plan de estudios y las líneas de investigación declaradas por el Programa | 6,4 | 94 |
| | 53. Estoy informado del conjunto de conocimientos, habilidades y aptitudes (perfil de egreso) de este Programa de doctorado | 6,6 | 100 |
| | Graduados | Nota Promedio* | % Respuestas Favorables |
| | 06. El programa que cursé tenía claramente definido los objetivos de formación | 7,0 | 100 |
| | 07. Conocía el perfil de graduación y el carácter del programa | 7,0 | 100 |
| | 08. El perfil de graduación era coherente con la estructura curricular del programa | 7,0 | 100 |

| Criterio evaluado | Académicos | Nota Promedio* | % Respuestas Favorables |
|--|---|-----------------------|--------------------------------|
| Requisitos de admisión y proceso de selección | 13. Los requisitos de ingreso al Programa son congruentes a las exigencias posteriores de éste. | 6,9 | 100 |
| | Estudiantes | Nota Promedio* | % Respuestas Favorables |
| | 29. Los requisitos aplicados al ingreso y el proceso de selección de alumnos están adecuadamente formalizados. | 6,2 | 93 |
| | 30. Se realiza un examen o entrevista de admisión y los alumnos seleccionados conocen los resultados obtenidos. | 6,5 | 100 |
| | 55. En el proceso de admisión se consideran los antecedentes curriculares de cada postulante. | 6,5 | 100 |
| | Graduados | Nota Promedio* | % Respuestas Favorables |
| | 09. Los requisitos de admisión estaban claramente definidos. | 6,7 | 100 |
| | 10. Los requisitos de ingreso al programa eran congruentes a las exigencias posteriores de éste. | 6,0 | 100 |

| Criterio evaluado | Académicos | Nota Promedio* | % Respuestas Favorables |
|---|---|-----------------------|--------------------------------|
| Estructura del programa y plan de estudios | 10. La UNAB responde a las dudas sobre el funcionamiento de las plataformas de aprendizaje no presenciales. | 6,4 | 100 |
| | 14. Existen políticas y mecanismos claros para la actualización y evaluación del plan de estudios. | 6,9 | 100 |
| | 15. El desempeño de los estudiantes (niveles de aprendizaje) es de buen nivel. | 6,6 | 100 |
| | 16. La actividad de graduación responde adecuadamente al carácter del Programa. | 7,0 | 100 |
| | 17. El número de asignaturas es apropiado para la oferta educativa. | 6,9 | 100 |
| | 18. Los créditos (SCT) por asignaturas están bien asignados según sus objetivos y resultados de aprendizaje | 6,9 | 100 |
| | 19. Los resultados de aprendizaje están en coherencia con el perfil de egreso. | 6,8 | 100 |

| | | |
|--|-----------------------|--------------------------------|
| 20. Los resultados de aprendizaje están en coherencia con el itinerario formativo. | 6,9 | 100 |
| 21. Los resultados de aprendizaje son coherentes con el nivel de exigencia del doctorado. | 6,9 | 100 |
| 22. El plan de estudios responde a las necesidades del perfil de graduación. | 6,9 | 100 |
| 23. 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. | 6,7 | 100 |
| 24. Las metodologías de enseñanza utilizadas son consistentes con los objetivos del Programa y con el perfil de graduación. | 6,8 | 100 |
| 25. Las estrategias utilizadas en las clases no presenciales permiten la participación de los estudiantes. | 6,7 | 100 |
| 36. La plataforma de clases no presenciales permite el desarrollo de actividades de aprendizaje adecuadas. | 6,0 | 88 |
| 37. He podido compartir con los estudiantes el material bibliográfico necesario para el desarrollo de mi asignatura de manera virtual. | 6,4 | 100 |
| 38. El apoyo institucional para utilizar la plataforma de aula virtual Blackboard ha sido satisfactoria. | 6,1 | 100 |
| 43. A la fecha he podido desarrollar mi asignatura de acuerdo a lo planificado en el Syllabus. | 7,0 | 100 |
| 44. En líneas generales, la UNAB maneja adecuadamente la implementación de las clases no presenciales. | 6,5 | 100 |
| 45. He podido observar que la metodología de las clases no presenciales ha mejorado en relación al período académico anterior. | 5,9 | 100 |
| 46. Puedo anticipar que quedarán contenidos o resultados de aprendizaje de mi asignatura que serán necesarios de fortalecer durante el próximo semestre. | 3,8 | 50 |
| 47. La experiencia en las instancias de capacitación de uso técnico de la plataforma fue satisfactoria. | 4,9 | 75 |
| Estudiantes | Nota Promedio* | % Respuestas Favorables |
| 09. Mis datos y antecedentes sobre cuestiones académicas (ramos cursados, notas, etc.) son de fácil acceso | 6,5 | 100 |
| 12. La UNAB responde a las dudas sobre el funcionamiento de las plataformas de aprendizaje no presenciales | 5,5 | 75 |

| | | |
|--|-----|-----|
| 13. En líneas generales, el Programa maneja adecuadamente la implementación de las clases no presenciales | 6,2 | 94 |
| 14. Los conocimientos, habilidades y aptitudes desarrolladas en el Programa de doctorado permiten un óptimo ejercicio profesional | 6,6 | 100 |
| 19. Los Programas de asignaturas están siempre disponibles | 6,5 | 100 |
| 20. Los Programas de asignaturas se cumplen de acuerdo a lo establecido | 6,6 | 94 |
| 21. Los Programas de asignaturas consideran metodologías de enseñanza coherentes con los objetivos del plan de estudios | 6,8 | 100 |
| 22. Los contenidos de las asignaturas y bibliografía utilizadas están actualizadas | 6,7 | 100 |
| 23. El plan de estudios propende a la formación de competencias en investigación | 6,6 | 100 |
| 24. Existe coherencia entre el plan de estudios y la duración formal del Programa | 6,6 | 100 |
| 25. La estructura curricular es adecuada respecto de las exigencias del perfil de egreso | 6,5 | 100 |
| 26. La proporción entre horas directas y horas de trabajo autónomo es adecuada para el logro de los aprendizajes | 6,2 | 94 |
| 27. Las formas de evaluación de aprendizajes están definidas | 6,5 | 100 |
| 28. Los alumnos participan activamente en proyectos de investigación con los profesores | 6,8 | 100 |
| 31. Las estrategias utilizadas en las clases no presenciales permiten la participación de los estudiantes | 6,5 | 100 |
| 32. Las estrategias para la evaluación de los aprendizajes en clases no presenciales han sido adecuadas | 6,6 | 100 |
| 33. La estrategia empleada de clases no presenciales permite el aprendizaje efectivo de los estudiantes | 6,1 | 88 |
| 38. Mis profesores han estado disponibles para atender dudas respecto a los contenidos y al material revisado durante las clases no presenciales | 6,9 | 100 |
| 50. Los canales online de gestión académica son accesibles | 5,9 | 93 |
| 51. Las clases no presenciales son regularmente estables (no hay intermitencias o fallas de conexión) | 5,9 | 82 |
| 52. El material bibliográfico está disponible de manera virtual | 6,1 | 88 |

| Graduados | Nota Promedio* | % Respuestas Favorables |
|--|----------------|-------------------------|
| 11. El plan de estudios era conocido por los estudiantes | 7,0 | 100 |
| 12. El plan de estudios respondía a los objetivos planteados por el programa | 7,0 | 100 |
| 13. La malla curricular del programa estaba actualizada de acuerdo al desarrollo de la disciplina | 7,0 | 100 |
| 14. Los programas de asignaturas consideraban metodologías de enseñanza coherentes con los objetivos del plan de estudios | 6,7 | 100 |
| 15. La estructura curricular era adecuada respecto de las exigencias del perfil de egreso | 7,0 | 100 |
| 16. La proporción entre horas directas y horas de trabajo autónomo era adecuada para el logro de los aprendizajes | 7,0 | 100 |
| 17. Las formas de evaluación de aprendizajes estaban definidas | 6,7 | 100 |
| 18. El proceso de formación se desarrolló según lo establecido en el plan de estudios | 7,0 | 100 |
| 19. Las metodologías de enseñanza utilizadas eran consistentes con los objetivos del programa y con el perfil de graduación | 6,7 | 100 |
| 20. Las metodologías de enseñanza se orientan a desarrollar capacidades investigativas | 6,7 | 100 |
| 21. Las modalidades de evaluación eran apropiadas a las características del plan de estudios | 7,0 | 100 |
| 22. El nivel de exigencia académica del programa era el adecuado | 7,0 | 100 |
| 23. El proceso de obtención del grado estaba claramente establecido y reglamentado | 7,0 | 100 |
| 24. Los conocimientos, habilidades y actitudes desarrollados en el programa son aplicados en su ejercicio profesional o desarrollo académico | 7,0 | 100 |

Fuente: Comité de Autoevaluación

() Se utiliza una escala del 1 al 7, donde 1 es muy en desacuerdo, 7 es muy de acuerdo y 4 es neutro. El indicador de promedio se presenta con el objetivo*

Analizando la tabla anterior se logra verificar que los objetivos y el perfil de egreso no solo se encuentran definidos, difundidos y validados, sino que poseen un alto grado de valoración dentro de los estudiantes y académicos. En cuanto al proceso de postulación y selección, vemos que el procedimiento de admisión es valorado positivamente por los distintos actores consultados, lo que

posibilita establecer un grado de coherencia entre requisitos y exigencias del Doctorado. Respecto de la estructura del Programa y plan de estudios, nuevamente la opinión de los informantes clave ratifica su consistencia con el carácter declarado, el grado que se otorga, los objetivos que se persiguen y las habilidades requeridas en el desarrollo académico de los graduados. Finalmente, la encuesta aplicada a los estudiantes muestra un grado de satisfacción adecuado pero perfectible de las plataformas de aprendizaje no presenciales.

4. CUERPO ACADÉMICO

El cuerpo académico del Doctorado en Astrofísica responde tanto a la naturaleza académica del mismo como a las líneas de investigación declaradas.

En este contexto, esta sección presenta una descripción y un análisis crítico del cuerpo académico a la luz de los datos recogidos respecto de su dedicación al Programa y la Institución, la trayectoria, productividad y sustentabilidad y, las definiciones reglamentarias. Es importante señalar que todos ellos están vinculados con la investigación y la docencia en temas propios de las líneas del Programa. También es importante destacar que los temas de especialización son coherentes con los cursos impartidos y pueden profundizarse también en los futuros proyectos de tesis.

Antes de abordar las cuestiones referidas a la productividad, sustentabilidad y reglamentación del cuerpo académico, se describen las características generales, considerando las categorías oficiales de profesores (claustro, colaboradores y visitantes).

4.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL CUERPO ACADÉMICO

El cuerpo académico está compuesto por 10 profesores a jornada completa con contrato indefinido en la UNAB. Estos profesores constituyen el total de académicos que conforman el grupo “claustro y colaboradores”. Además, se cuenta con 1 académico visitante.

El programa divide el cuerpo académico a partir de tres categorías fundamentales. La Tabla B.23 describe y señala el número de profesores que la componen.

Tabla B.23 Categorías del Cuerpo Académico Doctorado en Astrofísica

| Categoría | Número |
|---|---------------|
| Académicos del claustro, habilitados para dirigir o tutelar el trabajo final de graduación del programa; | 10 |
| Académicos que participan en calidad de profesores colaboradores, quienes siendo profesores jornada de la UNAB realizan actividades docentes específicas; | 0 |
| Profesores visitantes nacionales o extranjeros, de otras instituciones, que realizan actividades académicas específicas en calidad de invitados. | 1 |

Fuente: Comité de Autoevaluación

En la Tabla B.24 presenta los nombres de los profesores bajo cada categoría:

Tabla B.24 Nombres de los académicos, según categoría

| 1. Profesores Claustro Todos UNAB Jornada Completa | 2. Profesores colaboradores | 3. Profesores Visitantes (con nombramiento oficial UNAB) | 4. Profesores Visitantes (sin nombramiento oficial UNAB) |
|---|--------------------------------|--|--|
| <p>Timo Anguita Claudio Cáceres Isabelle Gavignaud Matias Gomez Lucia Guaita Dante Minniti Lorenzo Monaco Julie Nantais Keiichi Ohnaka Giuliano Pignata</p> | | <p>Nicola Masetti - OAS/INAF, ia Bologna, Italy</p> | <p>Ximena Abrevaya - CONICET, Argentina Claudia Agliozzo - European Southern Observatory Fuyan Bian - Universidad Nacional de Australia (ANU) Carlos Ferreira Lopes - National Institute For Space Research (INPE/MCTI) Miller Goss - National Radio Astronomy Observatory (NRAO) in Socorro New Mexico (USA). Takashi Moriya - Observatorio Astronómico Nacional, Japón (NAOJ) Álvaro Orsi - CEFC Claudia Paladini - European Southern Observatory Tali Palma - Observatorio Astronómico de Córdoba, Univ. Nacional de Córdoba, Argentina Alexandre Santerne - Laboratoire d'Astrophysique de Marseille, Francia Nestor Espinoza - Max Planck Institut fuer Astrophysik in Heidelberg Germany Alejandro García - Universidad de Los Andes, Colombia Guinevere Kauffmann - Instituto Max Planck de Astrofísica, Garching Søren Larsen - Radboud University Netherlands Phil Muirhead - Boston University Roberto Saito - Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) Emanuel Sillero - Instituto de Astronomía Teórica y Experimental (IATE) Masaomi Tanaka - Astronomical Institute, Tohoku University, Sendai, Japan Giorgos Vernardos - University of Groningen</p> |

| 1. Profesores Claustro Todos UNAB Jornada Completa | 2. Profesores colaboradores | 3. Profesores Visitantes (con nombramiento oficial UNAB) | 4. Profesores Visitantes (sin nombramiento oficial UNAB) |
|--|-----------------------------|--|--|
| | | | Simón White - Instituto Max Planck de Astrofísica, Garching Darshan Kakkad - European Southern Observatory, Chile Elyar Sedaghati - European Southern Observatory Cameron Lemon - EPFL, Switzerland |

Fuente: Comité de Autoevaluación

Todo el cuerpo académico está necesariamente adscrito a alguna de las líneas declaradas en el Programa.

En la Tabla B.25 se presenta a los académicos según las líneas en que se inscriben:

Tabla B.25 Nombres de los académicos, según categoría y línea de investigación

| Categoría | Línea 1 Astrofísica Estelar | Línea 2 Astrofísica Extragaláctica | Línea 3 Cosmología |
|----------------|---|---|--|
| 1. Claustro | Dante Minniti, Matías Gómez, Lorenzo Monaco, Giuliano Pignata, Claudio Cáceres, Keiichi Ohnaka | Timo Anguita, Isabelle Gavignaud, Julie Nantais, Matías Gómez, Lucia Guaita | Giuliano Pignata, Timo Anguita, Lucia Guaita |
| 2. Colaborador | | | |
| 3. Visitante | | Nicola Masetti | |

Fuente: Comité de Autoevaluación

El cuadro anterior muestra que cada una de las líneas del Programa se encuentra sustentada en los miembros del claustro de manera relativamente equilibrada. Sin embargo, la línea 3 requiere ser fortalecida en los próximos años

De acuerdo con el Reglamento de Doctorados, art. 28°, los criterios que deberán cumplir los académicos para ser incorporados como profesores de claustro son:

- a) Poseer el grado Doctor o competencia equivalente, definida por el comité académico del programa.

- b) Demostrar trayectoria académica en el ámbito disciplinar.
- c) Poseer actividad de investigación o innovación vigente en el último quinquenio.
- d) Poseer contrato con la Universidad Andrés Bello.

El claustro se compone de 1 profesor titular, 6 profesores asociados y 3 profesores asistentes.

Tabla B.26 Jerarquía académica (claustro)

| Profesor(a) | Jerarquía |
|--------------------|--------------------|
| Timo Anguita | Profesor Asociado |
| Claudio Cáceres | Profesor Asociado |
| Isabelle Gavignaud | Profesor Asistente |
| Matias Gomez | Profesor Asociado |
| Lucia Guaita | Profesor Asistente |
| Dante Minniti | Profesor Titular |
| Lorenzo Monaco | Profesor Asociado |
| Julie Nantais | Profesor Asistente |
| Keiichi Ohnaka | Profesor Asociado |
| Giuliano Pignata | Profesor Asociado |

Fuente: Comité de Autoevaluación

Al analizar la dedicación de los académicos al Programa y a la Institución²⁴, se puede observar que de la carga horaria total que tienen los miembros del claustro, un 75% es de exclusividad al Programa, con una dedicación promedio de 34 horas semanales. Además, la totalidad de los integrantes del claustro (10) cuentan con dedicación horaria de jornada completa en la Institución.

Otro aspecto a relevar es la distribución de horas dedicadas a la gestión, docencia e investigación del claustro:

Tabla B.27 Participación de académicos claustro en el programa

| Clasificación | Tipo y horas de dedicación al programa |
|----------------------|---|
| Claustro: 10 | 19 horas de gestión |
| | 70 horas de docencia |
| | 247 horas de investigación |

Fuente: Comité de Autoevaluación

²⁴ Ver en Formulario de Antecedentes el punto 4.1.1

Cabe señalar que las actividades de docencia de la planta de académicos 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.

4.2. TRAYECTORIA, PRODUCTIVIDAD Y SUSTENTABILIDAD

En este apartado el foco está puesto en los profesores de claustro. Se parte con una caracterización general de sus líneas de investigación y como ellas se insertan en el marco de las líneas del Doctorado en Astrofísica, para luego analizar cuestiones referidas propiamente a la productividad y sustentabilidad.

4.2.1. LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN DE LOS ACADÉMICOS Y DEL PROGRAMA

Tal como ya se ha señalado, 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 presenta el número de docentes que tributa a cada línea. Cabe señalar que, en pos de un saludable desarrollo a futuro del Programa, las autoridades han comprometido las contrataciones de dos académicos para el 2022 para reforzar el claustro y mejorar el equilibrio de las distintas líneas de investigación.

La Tabla B.28 muestra cómo las líneas de investigación de cada uno de los miembros del claustro son coherentes con las líneas de investigación del Doctorado en Astrofísica. Se observa que hay académicos que tributan a éstas transversalmente, por cuanto las asignaturas que imparten contribuyen a fortalecer los procesos investigativos vinculados a las distintas áreas en cuestión.

Tabla B.28 Académicos claustro, según línea de investigación y carácter del vínculo

| Nombre | Carácter del Vínculo | Participación en línea principal de investigación del Programa |
|--------------------|----------------------|--|
| Timo Anguita | Claustro | L2 y L3 |
| Claudio Cáceres | Claustro | L1 |
| Isabelle Gavignaud | Claustro | L2 |
| Matias Gomez | Claustro | L1 y L2 |
| Lucia Guaita | Claustro | L2 y L3 |
| Dante Minniti | Claustro | L1 |
| Lorenzo Monaco | Claustro | L1 |
| Julie Nantais | Claustro | L2 |
| Keiichi Ohnaka | Claustro | L1 |

En la Tabla B.28 se visualiza que el claustro académico tributa de manera directa o transversal a las líneas de investigación del Programa.

Así es como uno de los aspectos destacados por los alumnos es el cuerpo docente, que ha permitido garantizar una oferta académica en cada una de las líneas establecidas en el plan de estudio, como también responder a los estándares de productividad (CNA).

4.2.2. ANÁLISIS DE PRODUCTIVIDAD

Como ya se señaló, el cuerpo académico está integrado por 10 académicos permanentes, todos los cuales pertenecen al claustro. A continuación, se presenta una serie de gráficos sobre la productividad del cuerpo académico. Luego, en base a los datos presentados, se obtienen conclusiones respecto de la sustentabilidad del Programa.

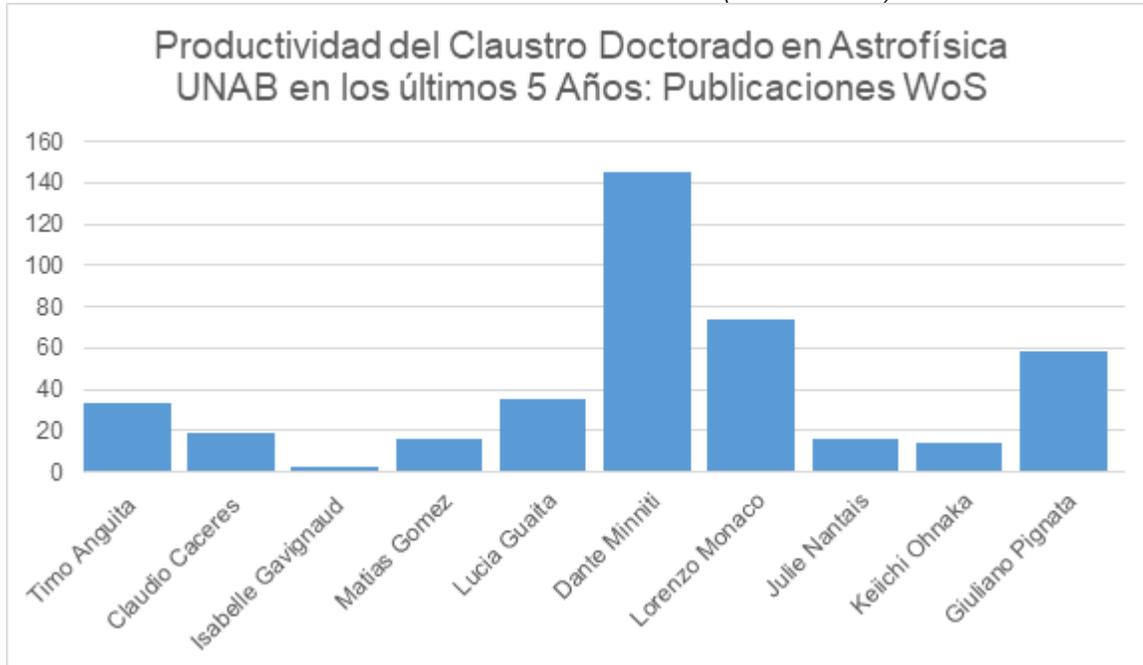
Publicaciones WoS

Gráfico 4.1 Total de Publicaciones WoS (últimos 10 años)



Fuente: Comité de Autoevaluación

Gráfico 4.2 Total de Publicaciones WoS (últimos 5 años)

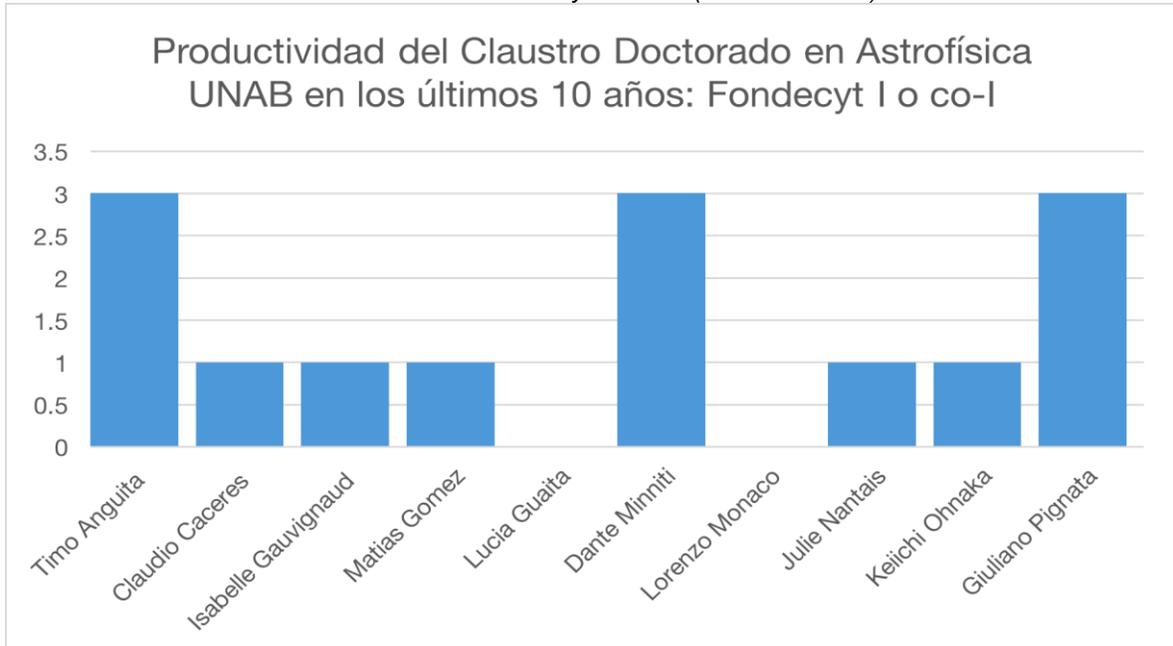


Fuente: Comité de Autoevaluación

Puede observarse que la mayor cantidad de publicaciones se concentra en los últimos 5 años, durante los cuales se publicó el 61% del total de los últimos 10 años. Eso habla no sólo de la mejora en la productividad del cuerpo académico, sino que además de su vigencia. La totalidad de los artículos del cuerpo académico son publicados en revistas científicas WoS pertenecientes a los cuartiles Q1/Q2

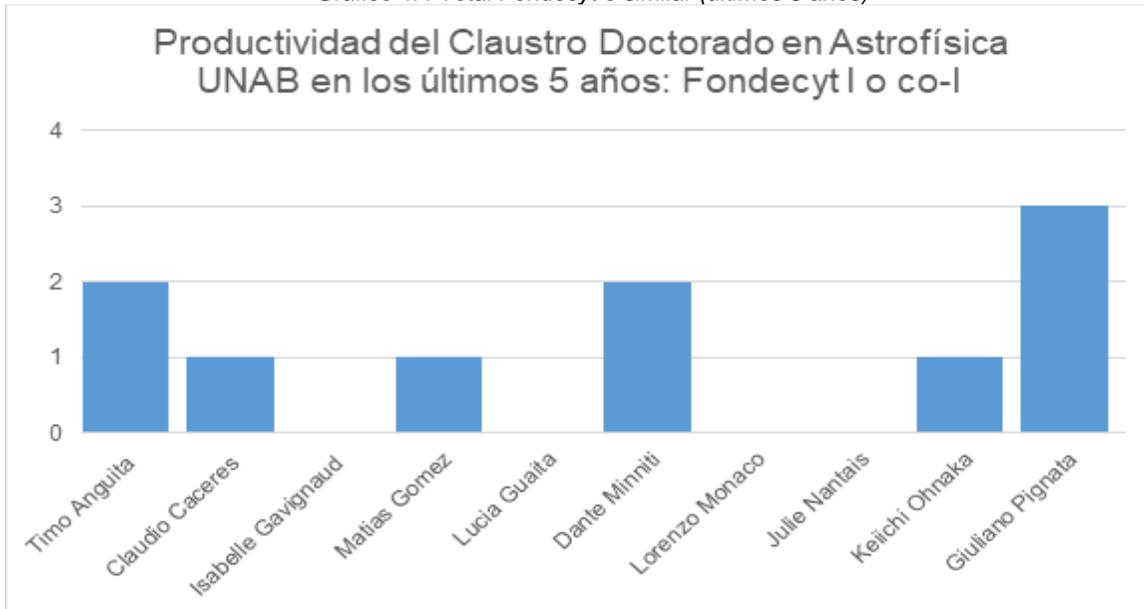
Proyectos Fondecyt o similar (como investigador responsable o coinvestigador)

Gráfico 4.3 Total Fondecyt o similar (últimos 10 años)



Fuente: Comité de Autoevaluación

Gráfico 4.4 Total Fondecyt o similar (últimos 5 años)



Fuente: Comité de Autoevaluación

Como se observa en los gráficos anteriores, más del 50% del claustro participa en al menos un proyecto Fondecyt. Esto pone en evidencia la actualidad y relevancia de los proyectos de investigación del claustro. Los profesores del claustro participan activamente en la búsqueda de fondos concursables para el financiamiento de sus investigaciones.

CONCLUSIONES DEL ANÁLISIS DE PRODUCTIVIDAD

A partir de la información entregada, se verifica que el cuerpo académico responde, en primer lugar, a los lineamientos institucionales declarados en el Reglamento vigente; y, en segundo lugar, a los requerimientos de trayectoria, productividad y sustentabilidad definidos por la CNA para el área de Astrofísica. Es importante destacar que dentro del cuerpo docente se cuenta con profesores con una vasta trayectoria académica, lo que produce un alto grado de confiabilidad en los estudiantes, quienes afirman que los académicos tienen prestigio y una trayectoria reconocida. En este aspecto, es pertinente puntualizar que:

- Existen adecuados mecanismos de selección de los profesores para formar parte de cada una de las categorías que conforman el cuerpo académico: claustro, colaboradores y visitantes. Estos consideran su productividad y trayectoria académica. Ello da cuenta de lo adecuado de los mecanismos de autorregulación, referidos al cuerpo académico.
- El cuerpo académico del Claustro cumple cabalmente con las exigencias de productividad propias de programas de doctorado en el área de la Astrofísica.
- Lo anterior y en conjunto con un número adecuado de académicos en cada una de las 3 líneas de investigación, asegura la sustentabilidad de estas.
- La productividad del cuerpo académico tiene un comportamiento equilibrado en todas las áreas de medición tanto para publicaciones como para proyectos concursables.
- La productividad del cuerpo académico muestra una clara capacidad de desarrollar investigaciones de alto impacto publicadas en revistas de primera línea (WoS). La mayor productividad del cuerpo académico se concentra en los últimos 5 años (61%), lo que indica una tasa creciente de productividad y muestra a un grupo vigente y altamente productivo.
- El cuerpo académico tiene alta participación en proyectos concursables, lo que genera una sinergia muy importante en la invitación de profesores y potencialmente en el involucramiento de los estudiantes como tesistas.

Todo aquello consolida una masa crítica de reconocida trayectoria académica que asegura una docencia de calidad coherente con el carácter del programa, altamente productiva y que además ha sido reconocida y valorada por los estudiantes.

4.3. DEFINICIONES REGLAMENTARIAS

4.3.1. SELECCIÓN Y CONTRATACIÓN DE ACADÉMICOS

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

El DUN 2819/2021²⁵ señala en sus art. 26° al 33° todos los aspectos relacionados con el cuerpo académico y todo ello se cumple por los académicos del Doctorado en Astrofísica y se verifica en los puntos referidos al cuerpo académico del presente informe y en el Formulario de Antecedentes.

El Reglamento vigente del Doctorado en Astrofísica²⁶, en su título tercero, art. 7 y 8 establece requisitos formales para la incorporación al programa. El claustro está conformado por investigadores con grado de doctor, adscritos a la Facultad de Ciencias Exactas, con líneas de investigación activas, estables y reconocidas y que tributan a las líneas declaradas por el programa.

El Reglamento Interno del Doctorado (Título III, art. 18 y 19)²⁷ complementa los reglamentos mencionados y precisa los requisitos mínimos para formar parte del cuerpo académico como claustro, colaborador o visitante. Respecto a los profesores visitantes, exige tener reconocido prestigio internacional y líneas de investigación atingentes al Programa, que puedan complementar al Cuerpo Académico de planta. En el caso específico del claustro, el Reglamento Interno²⁸ agrega además, cumplir con los estándares cuantitativos de productividad exigibles por la CNA y cumplir con los criterios cualitativos referidos a la pertinencia temática respecto de las líneas.

Finalmente, el Comité Académico realiza un seguimiento y monitoreo permanente de la productividad de cada académico. La permanencia de un profesor en el claustro se evalúa periódicamente por dicho Comité. Aquellos miembros que hayan dejado de cumplir con los requisitos o muestren, inactividad sostenida en las actividades del Programa (por ejemplo, no dicten ramos, no dirijan tesis) pasarán a ser considerados profesores colaboradores, siempre resguardando que las líneas de investigación no queden debilitadas. Otras causales de exclusión del Programa, se rigen por los reglamentos y estatutos propios de la Universidad Andrés Bello.

Si un académico es removido mientras está dirigiendo una tesis doctoral, no podrá seguir cumpliendo esta labor, ya que no cumple con los criterios mínimos exigidos. Por lo tanto, se debe buscar a un académico que lo reemplace. El nuevo académico debe pertenecer al claustro y cumplir con los requisitos ya señalados. El comité podría recomendar al Director del Programa la participación del académico removido como co-director; ello considerando y velando por el buen desarrollo de la tesis.

Un académico desvinculado del claustro y que continúe formando parte de la planta académica de la Universidad, podrá solicitar su reincorporación al Programa sólo después de un año de la fecha de desvinculación. La solicitud será evaluada por el Comité Académico del Doctorado en Astrofísica.

²⁵ Ver Anexo Solicitado_03_Reglamento postgrado de la institución

²⁶ Ver Anexo Solicitado_02_Reglamentación vigente del programa

²⁷ Ver Anexo Solicitado_02_Reglamentación vigente del programa

²⁸ Ver Anexo Solicitado_02_Reglamentación vigente del programa

4.3.2. DEFINICIONES Y ROL DE LOS DIRECTORES DE TESIS

La Tesis doctoral se desarrolla a través de un trabajo de investigación supervisado por un director de tesis perteneciente al claustro académico, elegido de común acuerdo entre el estudiante y el académico y aprobado por el Comité del programa.

La elección del estudiante se considera como fundamental y se apoya esa decisión otorgándole información suficiente de todo el cuerpo académico perteneciente al claustro. El Comité Académico se opondrá a una determinada preferencia sólo en caso de que el profesor seleccionado no sea elegible por no ser parte del claustro o, de serlo, no tenga ninguna relación temática con el proyecto de tesis del estudiante.

4.3.3. JERARQUÍA ACADÉMICA

La institución cuenta con un sistema de jerarquización único de sus académicos, regido por el Reglamento de Habilitación y Jerarquización Académica (DUN° 2421/2017, ver Anexo Complementario N° 8), 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 y orientar labores académicas con autonomía y creatividad; desarrolla actividades de investigación, vinculación con el medio o gestión.

- 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 pudo observar en la Tabla B.28, los diez profesores jornada que componen el claustro del Programa responden a una de las tres más altas jerarquías –asistente, asociado y titular– y tienen una reconocida experiencia en docencia en educación superior o investigación.

Como ya se señaló, el sistema de jerarquización académica de la UNAB es considerado en el proceso de incorporación de académicos al claustro del programa. Es un criterio de selección el encontrarse entre las tres más altas jerarquías académicas. Según los reglamentos vigentes, el Director del Programa debe tener el grado de Doctor y la jerarquía de Asociado o superior. En este caso, el Dr. Giuliano Pignata es Profesor Asociado. Por su parte se exige para el Comité Académico, que sus miembros pertenezcan a las tres más altas jerarquías académicas de la Universidad (Profesor Asistente, Asociado o Titular). Tanto Dante Minniti, como Timo Anguita e Isabelle Gavignaud cumplen con esta disposición. Respecto del Claustro la exigencia institucional también refiere a pertenecer a las tres más altas jerarquías, cuestión cumplida a cabalidad en el Doctorado de Astrofísica.

4.3.4. EVALUACIÓN DESEMPEÑO DOCENTE

La Institución y el Programa consideran la evaluación académica como un proceso que proporciona información valiosa tanto para la toma de decisiones como para la implementación de mecanismos de mejoramiento de la calidad de la docencia, objetivo estratégico que ha sido definido en el plan de desarrollo institucional.

Respecto a la evaluación de los académicos, se ha establecido dos mecanismos formales:

- Compromiso Académico (para docentes jornada). Anualmente, los académicos regulares establecen sus compromisos, que consisten en las tareas de docencia, extensión, administración y en algunos casos de investigación. Estos son presentados formalmente a los niveles directivos correspondientes y evaluados una vez finalizado el año académico.
- Aplicación de la evaluación docente al finalizar cada curso. Estas evaluaciones tienen como objetivo establecer mejoras en el programa, más que ser instancias evaluativas de los académicos con consecuencias reglamentarias. El director socializa estos reportes con cada académico y se acuerdan acciones de mejora según corresponda. En el caso de instancias cursadas para un solo estudiante (tesis, prácticas de investigación y cursos cuando sea el caso), este proceso se reemplaza con un diálogo entre el estudiante, el profesor y un miembro del comité académico.

En cuanto a la evaluación docente, el promedio alcanzado para los profesores del Doctorado en Astrofísica, considerando los últimos 3 semestres ha sido de 6,7.

4.4. PERCEPCIÓN DE ESTUDIANTES, ACADÉMICOS Y GRADUADOS RESPECTO AL CRITERIO CUERPO ACADÉMICO

Analizando la Tabla B.29 se puede apreciar la alta valoración de todos los actores consultados, acerca del cuerpo docente. Tanto los académicos como los estudiantes y graduados indican que el cuerpo docente es idóneo para darle sustentabilidad al Programa y que está compuesto por académicos de reconocida productividad científica y con una trayectoria de prestigio. Igualmente, alta resulta la valoración del manejo por parte de los profesores de las herramientas para el desarrollo de las clases no presenciales y acerca de la orientación entregada por los directores de tesis, permitiendo un avance sostenido de esta etapa. Con respecto a la reglamentación, los académicos declaran que los requisitos para pertenecer a las distintas categorías del cuerpo académico son claros y conocidos y los graduados declaran que los académicos visitantes fueron exponentes de excelencia en su área. Por último, los académicos indican un grado de satisfacción alto, pero con margen de mejora con respecto a la encuesta de evaluación docente.

Tabla B.29 Resultados de encuestas asociadas al criterio cuerpo académico

| Criterio evaluado | Académicos | Nota Promedio* | % Respuestas Favorables |
|-------------------|--|----------------|-------------------------|
| | 26. La trayectoria, productividad y sustentabilidad de los académicos permite responder adecuadamente a las líneas o áreas declaradas por el Programa. | 7,0 | 100 |

| Criterio evaluado | Académicos | Nota Promedio* | % Respuestas Favorables |
|---|--|----------------|-------------------------|
| Cuerpo Académico | 28. Los académicos de la Unidad realizan investigación en el nivel de productividad adecuado para el carácter del Programa. | 7,0 | 100 |
| | 29. La comunidad de académicos está inserta en los debates de las disciplinas. | 6,9 | 100 |
| | 39. Las evaluaciones a los docentes realizadas por los estudiantes son útiles y contemplan los aspectos centrales de la actividad docente. | 6,0 | 100 |
| | 27. Los requisitos para ser parte del cuerpo académico, como parte del claustro, colaborador o visitante son claros y conocidos. | 6,9 | 100 |
| | Estudiantes | Nota Promedio* | % Respuestas Favorables |
| | 34. El claustro académico es suficiente, adecuado y calificado para el cumplimiento de los objetivos del Programa | 6,7 | 100 |
| | 35. Los académicos pertenecientes al claustro y colaboradores son de reconocida experiencia y productividad científica | 6,7 | 100 |
| | 37. Mis profesores muestran manejo en el uso de las plataformas para las clases no presenciales | 6,8 | 100 |
| | 36. Los directores de tesis orientan adecuadamente el trabajo, permitiendo un avance sostenido | 6,8 | 100 |
| | Graduados | Nota Promedio* | % Respuestas Favorables |
| 25. Los académicos del programa eran productivos en su práctica profesional y/o investigativa | 7,0 | 100 | |

| Criterio evaluado | Académicos | Nota Promedio* | % Respuestas Favorables |
|-------------------|--|----------------|-------------------------|
| | 26. Los profesores del programa eran académicos de prestigio y trayectoria reconocida en el ámbito académico y/o profesional | 6,7 | 100 |
| | 27. Los académicos mantenían líneas de investigación y/o un desempeño profesional adecuados a los objetivos de la asignatura dictada | 6,7 | 100 |
| | 28. Los académicos visitantes fueron exponentes de excelencia en su área | 7,0 | 100 |
| | 29. Existían mecanismos de evaluación de los profesores del programa por parte de los estudiantes | 7,0 | 100 |
| | 30. Los académicos cubrieron sus expectativas | 6,7 | 100 |

Fuente: Comité de Autoevaluación

() Se utiliza una escala del 1 al 7, donde 1 es muy en desacuerdo, 7 es muy de acuerdo y 4 es neutro. El indicador de promedio se presenta con el objetivo de facilitar la asociación de la respuesta entregada con la escala de notas tradicional.*

5. RECURSOS DE APOYO

5.1. APOYO INSTITUCIONAL E INFRAESTRUCTURA

En esta sección se describirá y analizará el apoyo entregado por la Universidad, que permite que el Programa se desarrolle adecuadamente, como también, que todas las necesidades para su ejecución se encuentren cubiertas.

Junto con el apoyo proveniente de la estructura institucional de las Vicerrectorías y la Facultad de Ciencias Exactas, descrito en la introducción y criterio “Contexto Institucional”, este sustento institucional se observa en tres aspectos centrales: la infraestructura, los recursos, así como el apoyo a la internacionalización y la difusión. A continuación, se detallará cada uno de ellos.

5.1.1. EQUIPAMIENTO E INSTALACIONES

La UNAB cuenta con 8 campus a lo largo del país y con sedes en 3 regiones (Metropolitana, de Valparaíso y del Bío-Bío). El Programa se desarrolla únicamente en el campus Casona (Santiago), por lo que la descripción se enfoca en la infraestructura de este campus y en los espacios compartidos de los que disponen los profesores y estudiantes del Programa.

ESPACIOS DE USO COMPARTIDO

El campus Casona cuenta con más de 47 mil m², 78 salas multimediales, 28 salas de estudio, 1931 m² de biblioteca, un 90% de cobertura de internet inalámbrico en sus instalaciones, 7 módulos de impresión, 1 casino y 4 cafeterías²⁹. En cuanto a los laboratorios compartidos, el campus cuenta con diversos laboratorios y salas multimedia para el uso de sus alumnos. Estos permiten apoyar y complementar sus labores académicas. Las características generales que presentan estos laboratorios son las siguientes:

Tabla B.30 Número y descripción de instalaciones de apoyo a la docencia

| Instalaciones de apoyo a la docencia | Cantidad | Breve descripción |
|--------------------------------------|----------|---|
| Laboratorio de Inglés | 2 | 78,77 y 91,73m ² , laboratorio equipado con computadores y software de aprendizaje. Se ubica en Edificio C2, piso 2° y 4°, cuenta con 60 PC y está disponible de lunes a viernes entre las 08:30 – 18:30 hrs |

²⁹ Ver en Formulario de Antecedentes el punto 5.1.1

| | | |
|----------------------|----|---|
| Salas de Computación | 6 | 395,17m ² de laboratorios de computación con 100% de los PC con acceso a Internet. Están disponibles entre las 08:30 – 22:20 hrs., dependiendo de la carga académica que tengan. |
| Salas multimedia | 78 | 6037 m ² de salas de clases equipadas con tecnología de audio, video y conexión a Internet. |

Fuente: Comité de Autoevaluación

Del total de salas de computación señaladas, aquellas disponibles para los estudiantes del programa son las siguientes:

Tabla B.31 Número de salas de computación disponibles para estudiantes del programa

| Sala | | Equipamiento | | |
|---------------------|----------------|--------------|----------|-------------|
| Item | Ubicación | Q° | Tipo | Tipo de Uso |
| Notebook Biblioteca | Biblioteca | 65 | Notebook | Uso libre |
| Comer Tecnológico | C1 Piso 2 | 2 | PC | Uso libre |
| Comer Tecnológico | C2 Piso 2 | 4 | PC | Uso libre |
| Comer Tecnológico | C5 Piso -1 | 4 | PC | Uso libre |
| Comer Tecnológico | C6 Piso 1 | 2 | PC | Uso libre |
| Comer Tecnológico | C4 Piso 4 | 2 | PC | Uso libre |
| Comer Tecnológico | C7 Piso 1 | 2 | PC | Uso libre |
| Laboratorio Común | C1 Com 202 | 40 | PC | Uso Común |
| Laboratorio Común | C2 Com 301 | 39 | PC | Uso Común |
| Laboratorio Abierto | Biblioteca P.2 | 29 | PC | Uso Común |
| Laboratorio Abierto | C5 Lab 006 | 17 | PC | Uso Común |
| Laboratorio Común | C6 Com 403 | 31 | PC | Uso Común |

Fuente: Comité de Autoevaluación

Estos laboratorios se utilizan para realizar clases y cuando no tienen actividad académica quedan abiertos para uso común.

Todas las salas de computación cuentan, entre otros, con los siguientes programas:

- Windows 7 de 64bits
- Suite Office 2013
- SPSS 22
- Atlas.ti
- Arena
- Adobe Reader
- VMD

- Eclipse
- Argis
- Jclik.

A partir de las encuestas de autoevaluación aplicadas, se identifica la necesidad de mejorar el conocimiento en todo lo que respecta a los recursos mencionados. Por lo mismo, una tarea importante es realizar cada año una inducción referida a la existencia de estos softwares, así como informar sobre las capacitaciones ofrecidas por la UNAB en el uso de ellos.

ESPACIOS DE USO EXCLUSIVOS

Además de los espacios compartidos por todos los alumnos, el Programa de Doctorado en Astrofísica cuenta con un espacio de unos 215 m² en total, lo que incluye oficinas de: profesores (individuales), postdocs, estudiantes y administrativos. Cada profesor, postdoc y estudiante del Programa cuenta con al menos un computador personal (desktop o laptop). Además, se cuenta con una variedad de discos externos, UPS, monitores, etc. Los estudiantes cuentan con dos salas de 40 m² y 45 m², respectivamente con una impresora de uso exclusivo y puestos individuales de trabajo (la segunda sala de 45 m² fue entregada en julio de 2021). El grupo de astronomía cuenta con conexión a la red nacional de alta velocidad REUNA. Los estudiantes cuentan además con aire acondicionado. Además, se cuenta con 2 proyectores, 2 telones, y 3 televisores grandes (uno de 52" y dos de 70") para clases/presentaciones.

Las oficinas de profesores y postdocs se encuentran en un recinto cerrado donde se comparten los espacios comunes con un grupo de física de partículas. El 100% del área está iluminada por internet wifi, con 4 redes accesibles distintas. Se cuenta, dentro de este espacio, con baños, cocina, sala de reuniones y bodega. Tenemos un espacio central común que se usa también como pequeño auditorio. Por último, contamos en este recinto con mesas para almuerzo y facilidades de cocina (con refrigerador, microondas, hervidor, cafetera, etc.). La Universidad proporciona insumos de café, azúcar, te, etc.

Por otra parte, y dentro de la infraestructura, se cuenta con una sala de Cluster del departamento de ciencias físicas de aproximadamente 15 m² donde tenemos un rack con servidores de cómputos para astronomía en el cual se incluye un servidor para uso exclusivo de los estudiantes del Programa. Sin embargo, sería beneficioso tener apoyo especializado a través de un administrador de sistemas para maximizar su uso.

5.1.2. RECURSOS BIBLIOGRÁFICOS

La biblioteca, en lo que a recursos electrónicos se refiere, cuenta con 37 bases de datos en diversas áreas del conocimiento que apoyan la docencia de pregrado y posgrado. Estas contienen alrededor de 129.000 títulos de publicaciones electrónicas y 70.000 títulos de ebooks.

En el área del Programa de Doctorado en Astrofísica los recursos electrónicos consideran bases de datos de revistas a texto completo, acceso a libros electrónicos (114 e-books) y otros documentos digitales especializados y actualizados en las líneas de investigación del programa. Una selección de los recursos electrónicos alcanza la suma de 114 revistas electrónicas, de editoriales como Elsevier, Springer Nature, Taylor & Francis, IOS Press, entre otras.

Además, cuenta con una alta cobertura de los títulos solicitados y declarados por el Programa como bibliografía básica y complementaria. Esa cobertura de la bibliografía básica alcanza el 98% y la complementaria llega a un 94.2%. El Doctorado además tiene acceso a 10 revistas electrónicas a texto completo, en las áreas de Astrofísica.

Uno de los indicadores de la calidad de los recursos suscritos por la UNAB en las áreas pertinentes al Doctorado en Astrofísica expresa en el hecho de que en ellas se encuentran suscritas las revistas de mayor impacto (según el Journal Citation Reports (JCR)) en cada una de áreas señaladas más arriba.

Tabla B.32 Detalle de revistas de alto impacto a las que tiene acceso el programa, según área

| Área | Revistas |
|-------------|--|
| Astrofísica | Nature, Science, ApJ, AJ, A&A, MNRAS, ARA&A, Nature Astronomy, New Astronomy |
| Física | Nature, Science, PhysRev A, B, C, D, E, Physics Today |
| Computación | Nature, Science |

Fuente: Comité de Autoevaluación

La Biblioteca Virtual cuenta, además, con un Repositorio Institucional Académico (RIA), recurso de información en formato digital que reúne, preserva y difunde en acceso abierto la producción intelectual, científica y académica generada por la comunidad universitaria de la UNAB, al que se puede acceder a través de <http://repositorio.unab.cl>

A solicitud de las diferentes unidades, durante todo el año y con personal calificado, la biblioteca realiza inducciones y talleres. Esta actividad se repite cada año.

En lo que a mecanismos de actualización/adquisición de recursos bibliográficos se refiere, la UNAB cuenta con políticas y mecanismos para la actualización y adquisición de material bibliográfico y el Sistema de Bibliotecas da cuenta de ello con procedimientos formales para adquirir libros y revistas requeridos por las carreras y programas de pregrado, postgrado, extensión e investigación;

procurando alcanzar los estándares definidos, especialmente para la bibliografía obligatoria o básica. Existen criterios y protocolos para responder a las necesidades de los diferentes programas.

Un aspecto importante es que los académicos del Programa están altamente socializados en el uso de literatura digital. Esto, sumado al hecho que el sistema de bibliotecas tiene una suscripción amplia y de calidad a bases electrónicas de libros y revistas, ha facilitado bastante la construcción de bibliografía obligatoria y complementaria, accesible a los estudiantes. El que por esta vía los estudiantes también se socialicen en este tipo de búsqueda bibliográfica y de datos, asegurará un trabajo óptimo y autónomo al momento de la escritura de la tesis.

Finalmente, respecto a la inversión en recursos bibliográficos de la Facultad de Ciencias Exactas, se detalla en la Tabla B.33

Tabla B.33 Inversión de la Facultad de Ciencias Exactas en recursos bibliográficos 2018-2021

| AÑO | INVERSION (C/IVA) | TOTAL VOLUMENES |
|------------|--------------------------|------------------------|
| 2018 | \$77.229.548 | 2511 |
| 2019 | \$35.260.086 | 612 |
| 2020 | \$27.970.571 | 379 |

Fuente: Comité de Autoevaluación

Cabe señalar que estos montos no incluyen material electrónico, ya que los costos para la compra de este material son exclusivos de la biblioteca, la que busca responder a la totalidad de requerimientos que emanan de las distintas carreras y programas de la Universidad.

5.1.3. BENEFICIOS DE CARÁCTER ECONÓMICO

Debido a que el programa de doctorado se encuentra acreditado, los estudiantes han podido postular a la beca CONICYT/ANID. El 2021, más del 50% de los estudiantes se encuentran financiados por dicha beca. Los demás alumnos cuentan con becas de arancel y manutención para que puedan llevar a cabo sus estudios y dedicarse de manera exclusiva al Programa. Adicionalmente, tres de nuestros estudiantes se han adjudicado becas “ESO studentship”, otorgada por el European Southern Observatory. De estos tres, dos han sido este año 2021.

BECAS INTERNAS

I. Beca de Arancel

La UNAB contempla otorgar a los alumnos aceptados en un programa de doctorado, becas parciales o totales de arancel, que deben ser solicitadas personalmente a la dirección del programa, la cual envía las postulaciones a la VRID para su aprobación final. El porcentaje de becas asignadas es evaluado por el Programa y deberá ser renovado anualmente.

II. Beneficio de Asistencia Académica

Este beneficio tiene por objetivo apoyar la formación de los alumnos de los programas de Doctorado de la UNAB, que no cuenten con otro tipo de financiamiento de montos y características similares. Esta asignación debe ser renovada anualmente y puede extenderse hasta por un máximo de 4,5 años de permanencia en el Programa.

Como se ha comentado con anterioridad, el 47% de los alumnos del Programa cuenta con ambos beneficios (el 53% restante cuenta con beca ANID). La tabla siguiente muestra los montos asignados a los estudiantes del Doctorado:

Tabla B.34 Número de estudiantes del Doctorado en Astrofísica beneficiados con becas

| NOMBRE DE BENEFICIO | NÚMERO DE BENEFICIARIOS Y MONTO EN MILES DE \$ | | | | | |
|--------------------------------|--|-------------|------|------------|------|-------------|
| | 2019 | | 2020 | | 2021 | |
| | N° | \$ | N° | \$ | N° | \$ |
| Beca Arancel | 17 | 61.793.073 | 10 | 36.283.333 | 19 | 61.581.607 |
| Beca Asistencia Académica VRID | 16 | 96.000.000 | 8 | 48.000.000 | 9 | 54.000.000 |
| Total | 33 | 157.793.073 | 18 | 84.283.333 | 28 | 115.581.607 |

Fuente: Comité de Autoevaluación

Como se puede observar, la Institución ha entregado un monto cercano a los \$350.000.000, para los últimos 3 años, por concepto de becas internas al Programa.

Las becas internas de la universidad han sido una piedra angular del desarrollo del doctorado y siguen siendo competitivas.

OPORTUNIDADES DE FINANCIAMIENTO

La UNAB, a través de la Dirección Académica de Doctorados cuenta además con diferentes fondos concursables para apoyar el desarrollo académico de sus alumnos de doctorado. A saber:

I. Concurso de Iniciación a la Investigación

Mediante este concurso se busca apoyar la formación de alumnos de doctorado de la UNAB, mediante el financiamiento parcial de los gastos requeridos para la ejecución de sus tesis doctorales. Los alumnos pueden postular una vez que hayan aprobado su examen de candidatura y proyecto de tesis.

II. Concurso Apoyo a Asistencia a Eventos Científicos

La UNAB cuenta con una ayuda a los investigadores y alumnos tesistas de doctorado para costear - una vez al año- su participación en congresos, eventos y seminarios científicos en los cuales el trabajo de investigación esté aceptado. El concurso financia costos asociados a pasajes, viáticos e inscripción a reuniones científicas nacionales o internacionales. En los últimos tres años solo dos alumnas del

Programa han utilizado estos fondos. Durante las reuniones periódicas que el director tiene con los alumnos se ha detectado que estos tienen un escaso conocimiento de estas fuentes de financiamiento. Para remediar a esta situación se ha incluido, a partir del 2021, dicha información en la inducción que la dirección proporciona a todas las nuevas cohortes de estudiantes que ingresan al programa.

III. Concurso Pasantías de Investigación en el Extranjero para Tesistas de Doctorado

La UNAB, a través de la VRID, financia estancias de investigación en Universidades o centros de investigación de alumnos que han aprobado su examen de candidatura y proyecto de tesis. Este concurso busca potenciar la investigación desarrollada en las tesis doctorales, mediante la participación de los alumnos en grupos de investigación de prestigio internacional con tecnología de vanguardia. Además de entregar la oportunidad de expandir el desarrollo académico y establecer redes de colaboración con científicos de alto nivel en el extranjero. Se ha detectado falta de información respecto a este ítem y, como en el caso anterior, se ha incluido en la inducción proporcionada a todas las nuevas cohortes de estudiantes que ingresan al Programa.

5.2. VINCULACIÓN CON EL MEDIO

5.2.1. INTERNACIONALIZACIÓN

Para el Programa es de vital importancia que sus alumnos puedan relacionarse con la academia a nivel nacional y en el extranjero, permitiendo conocer y acceder a las más recientes discusiones teóricas para que puedan ser partícipes de ellas, ampliando su conocimiento y generar una red de contactos que permitirá que su trabajo tenga mayor valor, profundidad y validez. Por lo tanto, una vez que se puso en marcha el Programa, la realización y constante actualización de convenios internacionales ha sido una política primordial.

Dentro de las actividades que fortalecen el concepto de internacionalización podemos encontrar: convenios para pasantías e intercambio; visitas de académicos nacionales e internacionales; alianzas colaborativas con instituciones del extranjero y redes del cuerpo académico. Cada uno de estos puntos se desarrolla a continuación:

Convenios para pasantías e intercambios

El Programa de Doctorado en Astrofísica ha realizado diversos esfuerzos por contar con convenios nacionales e internacionales. A la fecha de este informe ya cuenta con 3 convenios formalizados que han permitido desarrollar pasantías e intercambios tanto de estudiantes y/o profesores:

Tabla B.35 Resumen de los convenios nacionales e internacionales con lo que cuenta el programa

| Convenio | Actividad realizada | Año suscripción | N° estudiantes beneficiados | N° académicos beneficiados |
|--|--------------------------|-----------------|-----------------------------|----------------------------|
| Intercambio estudiantes, profesores y personal administrativo con University of Sao Paulo (Brasil) | Ninguna | 2018 | 0 | 0 |
| Doble Grado - Sapienza University of Rome (Italy) | Tesis | 2018 | 1 | 0 |
| Intercambio estudiantes y profesores con University of Padova | Visitas de investigación | 2020 | 1 | 0 |

Fuente: Comité de Autoevaluación

A pesar de que contamos con estos convenios, dadas las extensas redes internacionales con las que cuentan los académicos, notamos que aún hay espacio tanto para expandir el número de convenios como para aprovechar las oportunidades que ofrecen para los estudiantes y los miembros del claustro.

Además de estos convenios formales, hemos atraído estudiantes internacionales que han decidido hacer pasantías extendidas de investigación bajo la supervisión de distintos profesores del claustro. Ellos han compartido las oficinas con nuestros estudiantes de doctorado, enriqueciendo el sistema en todo sentido. En particular, durante el 2019 tuvimos la visita durante un semestre de Fabio Ragosta, de la Universidad Federico II, Italia. Naturalmente, en los años 2020 y 2021, debido a las restricciones de movilidad, este tipo de visitas no han ocurrido

Visita de académicos nacionales e internacionales

Consistentemente durante los últimos años, hemos tenido un alto número de visitantes tanto nacionales como internacionales. Esto naturalmente se vio severamente limitado en los años 2020 y 2021 debido a las condiciones de movilidad. La naturaleza de las visitas en general ha sido de colaboración para trabajar en conjunto a miembros del claustro, participar en workshops y conferencias realizadas en la Universidad, así como también para dictar clases/charlas invitadas y participar en reuniones de comités de tesis del Programa.

2018

Internacionales:

- Ximena Abrevaya - CONICET, Argentina
- Claudia Agliozzo - European Southern Observatory
- Fuyan Bian - Universidad Nacional de Australia (ANU)
- Anna Brucalassi - European Southern Observatory
- Bruno Dias - Universidade de São Paulo
- Ana Ennis - Instituto de Astrofísica La Plata (IALP)

- Carlos Ferreira Lopes - National Institute For Space Research (INPE/MCTI)
- Alejandro García - Universidad de Los Andes, Colombia
- Oscar González - Centro de Tecnología de Astronomía del Reino Unido (ATC), Edimburgo
- Miller Goss - National Radio Astronomy Observatory (NRAO) in Socorro New Mexico (USA).
- Luciana Gramajo - Observatorio Astronómico de Córdoba, Univ. Nacional de Córdoba, Argentina
- Zhao-Yu Li - Shanghai Jiao Tong University
- Takashi Moriya - Observatorio Astronómico Nacional, Japón (NAOJ)
- Álvaro Orsi - CEFCA
- Claudia Paladini - European Southern Observatory
- Tali Palma - Observatorio Astronómico de Córdoba, Univ. Nacional de Córdoba, Argentina
- Roberto Saito - Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)
- Alexandre Santerne - Laboratoire d'Astrophysique de Marseille, Francia
- Juntai Shzn - Shanghai Jiao Tong University
- Emanuel Sillero - Universidad de San Juan, Argentina

Nacionales:

- Manuel Aravena - Núcleo de Astronomía, Universidad Diego Portales
- Roberto Assef - Universidad Diego Portales
- Felipe Barrientos - Instituto de Astrofísica, Universidad Católica de Chile
- Lucas Cieza - Universidad Diego Portales
- José Fernández-Trincado - Universidad de Concepción
- Francisco Förster - Centro de Modelamiento Matemático, Universidad de Chile
- Valentín Ivanov - European Southern Observatory Paranal
- Paula Jofré - Universidad Diego Portales
- Walter Max-Moerbeck - Universidad de Chile
- Laura Pérez - Calan, Universidad de Chile
- José Prieto - Núcleo de Astronomía, Universidad Diego Portales
- Alexandre Roman - Universidad de la Serena

2019

Internacionales:

- Nestor Espinoza - Max Planck Institut fuer Astrophysik in Heildeberg Germany
- Alejandro García - Universidad de Los Andes, Colombia
- ZHANG Ju-Jia - Chinese Academy of Sciences, South America Center for Astronomy, National Astronomical Observatories, CAS

- Guinevere Kauffmann - Instituto Max Planck de Astrofísica, Garching
- Sylvio Klose - Thüringer Landessternwarte Tautenburg
- Søren Larsen - Radboud University Netherland
- Laureano Martínez - Universidad de La Plata
- Phil Muirhead - Boston University
- Roberto Saito - Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)
- Sei Saito - Department of Astronomy, Kyoto University
- Emanuel Sillero - Instituto de Astronomía Teórica y Experimental (IATE)
- Yusuke Tampo - Astronomical Institute, Tohoku University
- Masaomi Tanaka - Astronomical Institute, Tohoku University, Sendai 980-8578, Japan
- Giorgos Vernardos - University of Groningen
- Lingzhi Wang - Chinese Academy of Sciences, South America Center for Astronomy, National Astronomical Observatories, CAS
- Simón White - Instituto Max Planck de Astrofísica, Garching

Nacionales:

- Manuel Aravena - Núcleo de Astronomía, Universidad Diego Portales
- Roberto Assef - Universidad Diego Portales
- Anna Brucalassi - Fondecyt Chile
- Alejandro Clocchiatti - Pontificia Universidad Católica
- Francisco Förster - Centro de Modelamiento Matemático, Universidad de Chile
- Darshan Kakkad - European Southern Observatory, Chile
- Lorenzo Morelli - Universidad de Atacama
- Felipe Olivares - Universidad de Atacama
- José Prieto - Universidad Diego Portales
- Jonathan Quirola - Pontificia Universidad Católica
- Álvaro Rojas-Arriagada - Instituto de Astrofísica - PUC / MAS
- Eleonora Sani - European Southern Observatory
- Linda Schmidtobreick - European Southern Observatory
- Elyar Sedaghati - European Southern Observatory
- Chentao YANG - European Southern Observatory Chile

2020

- Cameron Lemon - EPFL, Switzerland
- Iryna Yegorova - European Southern Observatory
- Francisco Förster - (CMM) Centro de Modelamiento Matemático, U. de Chile
- Anna Brucalassi - European Southern Observatory Garching

Tabla B.36 Redes de los profesores del programa

| Red de Colaboración | Académico/a involucrado/a |
|--|------------------------------------|
| Asteroid Terrestrial-impact Last Alert System (ATLAS) | Pignata |
| BASS (BAT AGN Spectroscopic Survey) | Gavignaud |
| Dark Energy Survey (DES) | Anguita |
| Electromagnetic counterparts of gravitational wave sources at the Very Large Telescope (ENGRAVE) | Pignata |
| Extended COSmological MONitoring of GRAVitational Lenses (eCOSMOGRAIL) | Anguita |
| Gaia ESO Survey (GES) | |
| LSST Science Collaborations | Monaco Anguita, Gomez, Minniti, |
| Measuring at Intermediate Metallicity Neutron-Capture Elements (Mince) | Monaco, Nantais, Pignata |
| Public ESO Spectroscopic Survey for Transient Objects (PESSTO) | Monaco |
| Sloan Digital Sky Survey IV (SDSS-IV) | Pignata |
| Sloan Digital Sky Survey V (SDSS-V) | Minniti |
| Son Of X-Shooter (SOXS) | Minniti |
| STRong-lensing Insights into Dark Energy Survey (STRIDES) | Pignata |
| Time Delay Cosmography (TDCOSMO) | Anguita |
| Turn Off Primordial Stars (TOPOS) | Anguita |
| VANDELS | Monaco |
| Visible Soar photometry of star Clusters Survey (VISCACHA) | Guaita |
| VISTA Variables in the Via Lactea Extended Survey (VVVX) | Minniti |
| VUDS | Minniti, Gomez Guaita |

Fuente: Comité de Autoevaluación

5.2.2. ACTIVIDADES DE EXTENSIÓN

Se destaca la presencia de nuestros académicos en medios de comunicación nacionales e internacionales entre otros en La Tercera, El Mercurio, Radio Duna, Radio Futuro, TVN, CNN, Canal 13, Chilevisión, Mega, etc. Adicionalmente, nuestros descubrimientos han sido destacados alrededor del mundo, incluyendo National Geographic, Science, Nature, Sky & Telescope, BBC, Deutsche Welle, CNN, NBC, Air & Space Magazine, entre otros.

La mayoría de los miembros del claustro sistemáticamente dictan charlas públicas en instancias nacionales e internacionales incluyendo charlas científicas y vocacionales en colegios para estudiantes de todos los niveles escolares. Los estudiantes del Programa han participado en

actividades de extensión organizadas por la Universidad como ferias científicas, “open houses” para los eclipses solares de 2019 y 2020 así como salidas a terreno para hacer difusión en colegios para distintos eventos.

Nuestros convenios y redes han permitido a los profesores del claustro y a los estudiantes de Doctorado asistir a distintas conferencias nacionales e internacionales. Una lista no exhaustiva de conferencias en las cuales nuestros académicos o estudiantes han participado como charlistas son:

2019

- Manhattan Microlensing Workshop, CUNY, New York USA
- LSST Chile Meeting, La Serena, Chile
- LSST Project and Community Workshop, Tucson, USA
- Sexten Center for Astrophysics Workshop on “Galactic Archaeology in the Gaia Era”, Sesto, Italy
- First Max Planck-La Serena (MPA-UJS) Workshop, La Serena, Chile
- IAU Symposium 353 on “Galactic Dynamics in the Era of Large Surveys”, Shanghai, China
- 10th VVV Annual Science Team Workshop, Gemini Observatory, Hilo, Hawaii, USA
- SuperVOSS 2019, Vatican Observatory, Castelgandolfo, Italy
- EXTREMELY BIG EYES ON THE EARLY UNIVERSE. Tokyo, Japan
- XVIth Latin American Regional Meeting of the IAU, Nov. 3–9, 2019, Antofagasta, Chile
- A star has evolved, a conference in the honor of Hans Olofsson, Aug. 27–29, 2019, Smögen, Sweden
- Chemical evolution of galaxies and dust formation, Mar. 19–20, 2019, Hokkaido University, Japan
- International conference “High Energy Sky: Unidentified Sources”, La Plata, Argentina

2020 (la mayoría online dada la contingencia)

- LSST Project and Community Workshop, Tucson, USA
- 62 Meeting of the Asociación Argentina de Astronomía, on “The Globular Clusters in the Milky Way Bulge”, Rosario, Argentina
- XIX Meeting of Physics on “VVV Search for Isolated Black Holes in the Inner Regions of the Milky Way”, Lima, Peru
- Hubble 2020 Spring Symposium “The Local Group: Assembly and Evolution” on “New Globular Clusters in the Galactic Bulge”, STScI, Baltimore, USA, September 2020 (online)
- Gemini Workshop “Star Clusters 2020” on “VVV Survey Near-IR View of Globular Clusters of the Milky Way Bulge”, La Serena, Chile
- II Indo-Chilean Astronomical Dialogue on “The VVX Survey: Globular Clusters of the Milky Way Bulge”, IUCAA, Pune, India
- LSST Broker Workshop, CMM, Universidad de Chile, Chile

- "Fist Stars VI" meeting, held in Concepcion, Chile
- UVES 2020 online conference
- Protoclusters: galaxies in confinement (all virtual)
- XVI Annual Meeting of the Chilean Astronomical Society, Dec. 9–11, 2020, Online
- 235th Meeting of the American Astronomical Society, Jan. 4–8, 2020, Honolulu, U.S.A.
- On-line conference "Compact Objects and Energetic Phenomena in the Multi-Messenger Era" On-line conference "Chandra Frontiers in Time-Domain Science"
- On-line conference "Exoplanets III"
- On-line conference "Exoplanet demographics: Piecing Together the Complete Puzzle of Planet Populations"
- On-line conference "Five years after HL Tau: a new era in planet formation"

5.2.3. RECURSOS ASTRONÓMICOS NACIONALES

Es relevante mencionar también un recurso compartido con toda la comunidad astronómica del país, que es la disponibilidad de tiempo de telescopio en los observatorios astronómicos internacionales instalados en el norte de Chile. Todos los investigadores incluidos los estudiantes de postgrado pertenecientes a instituciones chilenas, pueden postular al uso de estos observatorios, con acceso privilegiado. Las propuestas de tiempo de observación son evaluadas por un sistema de pares, que puede ser local o extranjero. El acceso a estos laboratorios ofrece una gran oportunidad a los estudiantes que les permite a los estudiantes desarrollar proyectos de investigación altamente competitivos, y asimismo de participar en equipos internacionales

5.3. PERCEPCIÓN DE ESTUDIANTES, ACADÉMICOS Y GRADUADOS RESPECTO AL CRITERIO RECURSOS DE APOYO

Tabla B.37 Resultados de encuestas asociadas al criterio recursos de apoyo

| Criterio evaluado | Académicos | Nota Promedio* | % Respuestas Favorables |
|---------------------------------------|---|----------------|-------------------------|
| Apoyo institucional e infraestructura | 30. Las salas de clases tienen instalaciones adecuadas a los requerimientos académicos y a la cantidad de alumnos. | 6,3 | 100 |
| | 31. Los laboratorios y otras instalaciones necesarias están correctamente implementados. | 5,6 | 100 |
| | 32. El material bibliográfico que se requiere para cada asignatura se encuentra disponible en biblioteca o son accesibles por internet. | 6,5 | 100 |
| | Estudiantes | Nota Promedio* | % Respuestas Favorables |
| | 39. La Universidad tiene a disposición de los alumnos espacios de trabajo adecuados | 5,3 | 85 |
| | 40. Las salas de clases tienen instalaciones adecuadas a los requerimientos académicos y a la cantidad de alumnos | 6,0 | 92 |
| | 41. Existen laboratorios de investigación implementados para un buen desarrollo de la tesis | 5,3 | 83 |
| | 42. Las bases de datos electrónicas a las cuales tengo acceso son adecuadas y suficientes | 5,7 | 92 |

| | | | |
|--|---|-----------------------|--------------------------------|
| | 43. La biblioteca adquiere permanentemente importantes publicaciones periódicas (revistas, informes, etc.) sobre las disciplinas del Programa | 5,7 | 80 |
| | 44. El Programa fomenta la participación de alumnos en eventos científicos | 6,4 | 100 |
| | 45. El plan de estudios contempla actividades de vinculación de los estudiantes con el medio científico | 6,1 | 100 |
| | 47. Existen becas o ayuda económica para que los estudiantes realicen sus estudios | 6,6 | 100 |
| | Graduados | Nota Promedio* | % Respuestas Favorables |
| | 31. Tuve acceso a la bibliografía básica requerida en cada asignatura | 5,3 | 100 |
| | 32. Tuve conocimiento sobre el acceso a bases de datos especializadas | 6,7 | 100 |
| | 33. Tuve acceso a laboratorios para el desarrollo de distintas actividades académicas | 6,0 | 100 |

| Criterio evaluado | Académicos | Nota Promedio* | % Respuestas Favorables |
|---------------------------------|---|-----------------------|--------------------------------|
| Vinculación con el medio | 33. El Programa fomenta la participación de alumnos y profesores en seminarios sobre temas de la especialidad. | 6,6 | 100 |
| | 34. La institución/Programa posee(n) convenio(s) que fomentan la realización o participación en actividades nacionales o internacionales. | 6,8 | 100 |
| | 35. Existe la posibilidad de participar en pasantías, nacionales o internacionales, con apoyo del Programa. | 6,6 | 100 |
| | Estudiantes | Nota Promedio* | % Respuestas Favorables |
| | 46. La Universidad y/o Programa posee convenios que fomentan la realización de actividades internacionales de difusión científica | 5,5 | 85 |
| | 48. Existen pasantías para los estudiantes en otros Programas nacionales o extranjeros | 6,3 | 100 |
| | 49. El Programa apoya la participación de estudiantes en actividades científicas a nivel nacional / internacional | 6,6 | 100 |

| Graduados | Nota Promedio* | % Respuestas Favorables |
|--|----------------|-------------------------|
| 34. El programa promovía la participación de los estudiantes en eventos nacionales e internacionales (congresos, seminarios, cursos, etc.) | 5,7 | 67 |
| 35. Existía la posibilidad de participar en pasantías, nacionales o internacionales, con apoyo del programa | 5,0 | 100 |
| 36. El programa le permitió acceder a redes de investigadores y/o profesionales expertos | 7,0 | 100 |

Fuente: Comité de Autoevaluación

() Se utiliza una escala del 1 al 7, donde 1 es muy en desacuerdo, 7 es muy de acuerdo y 4 es neutro. El indicador de promedio se presenta con el objetivo de facilitar la asociación de la respuesta entregada con la escala de notas tradicional.*

En relación con el criterio analizado, la Tabla B.37 muestra en líneas generales una evaluación positiva de cada uno de los ítems evaluados. Existen oportunidades de mejora, y en consecuencia así lo hemos delineado en el plan de desarrollo, para el ámbito de laboratorios e infraestructura, como también para el apoyo en pasantías nacionales o internacionales. Otro ítem a mencionar que ha sido identificado en nuestro plan de mejoras es el concerniente al aumento del número de convenios vigentes con otras instituciones internacionales, los cuales son percibimos como muy positivos y necesarios por los estudiantes.

En conversaciones e instancias de retroalimentación con los estudiantes se nos ha hecho notar el deseo de un mayor apoyo administrativo orientado a estudiantes extranjeros en relación a la inserción en el sistema chileno. Además, y relacionado a esto, se valoraría la disponibilidad de algún curso o taller de español para extranjeros.

6. CAPACIDAD DE AUTORREGULACIÓN

En la consecución de su misión, la Universidad Andrés Bello cuenta con una declaración de propósitos que da cuenta del área. Entre ellos, se destacan:

- Proveer educación de calidad a sus alumnos y alumnas en los niveles de pregrado y postgrado, cubriendo un amplio espectro del conocimiento.
- Contribuir en la búsqueda del conocimiento superior, de índole teórica y aplicada, promoviendo su desarrollo en las áreas disciplinares y profesionales.
- Mantener un sistema de aseguramiento de la calidad centrado en la efectividad y eficiencia institucional, que incluye el ámbito organizacional y funcional, donde destaca la efectividad y eficiencia educativa, para todo lo cual asume como referente un conjunto de estándares internacionalmente reconocidos.

A partir de estos propósitos, la UNAB establece entre sus ejes estratégicos el asegurar una gestión académica efectiva y de calidad que permita una experiencia educativa enriquecedora y el expandir y potenciar la generación de nuevo conocimiento, innovación y emprendimiento.

El Plan Estratégico Institucional (2018-2022) aborda estos aspectos con objetivos, indicadores y metas a las que el área de postgrado contribuye a partir de una importante oferta de doctorados, magíster y especialidades en diversas áreas del conocimiento, evidenciando su calidad a través de procedimientos, mecanismos e instrumentos que han permitido ir fortaleciendo y consolidando el área a través del tiempo y permite verificar un desarrollo sostenido con logros y avances significativos en materia de autorregulación, mejora continua y aseguramiento de la calidad. Entendiendo así que el cumplimiento progresivo, satisfactorio y demostrable de su misión y propósitos institucionales son constantemente difundidos, sistematizados, actualizados, reportados y evaluados, permitiendo instalar una verdadera cultura autorregulativa que busca permear todos los niveles institucionales. Para ello, la Universidad Andrés Bello cuenta con la estructura y herramientas para llegar a este fin, siendo los mecanismos de aseguramiento los ejes centrales de la mejora continua.

En este contexto las orientaciones institucionales y sus ejes estratégicos guían el quehacer de todas las unidades académicas y administrativas, en cuanto a la planificación, al proceso de toma de decisiones, a la asignación de recursos, al diseño de programas y a la definición de los resultados de logro. Este proceso de planificación institucional se vincula directamente con las metas y exigencias impuestas en el ámbito de la docencia de postgrado y permite mejorar el funcionamiento, gestión y desarrollo de los programas y de la experiencia universitaria que ofrece.

A partir del plan estratégico institucional, la UNAB ha declarado su compromiso con la formación de postgrado y un sistema de aseguramiento de la calidad que se traduce en procesos de autoevaluación con miras a la acreditación, en sus diferentes niveles. Estos lineamientos institucionales son los que orientan el accionar de quienes dirigen, colaboran y prestan servicios en el Doctorado.

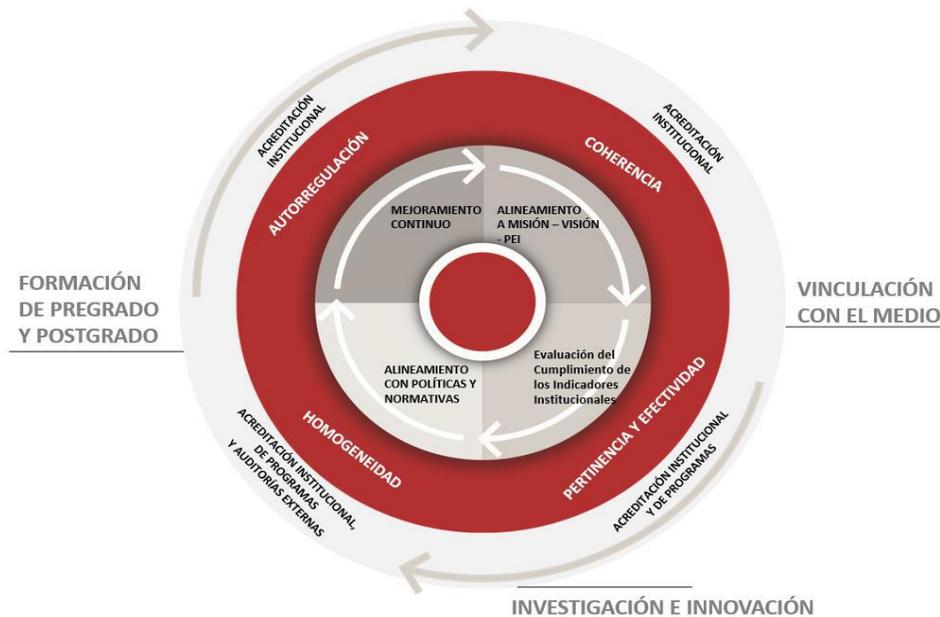
La UNAB cuenta con una Política de Calidad a través del Sistema de Aseguramiento Interno de la Calidad, que se manifiesta y mide a través del cumplimiento, seguimiento y readecuación de todos los procesos, programas, mecanismos de información, impactos, uso de recursos y resultados que forman parte de todo el quehacer universitario y que se encuentran plasmados en su Plan Estratégico Institucional. Esta Política de Calidad cuenta con el firme compromiso y liderazgo de las autoridades institucionales, que promueven y proveen los recursos y condiciones necesarias para su buen desarrollo y funcionamiento operativo. El Modelo de Aseguramiento de Calidad está basado en mecanismos internos de mejora continua y en mecanismos internos y externos de aseguramiento de Calidad de todo el quehacer institucional, configurando una adecuada capacidad de Autorregulación.

El Modelo de Aseguramiento de la Calidad se apoya en 4 pilares. Estos son:

- **Coherencia:** Evaluación de la consistencia entre el quehacer de la institución con la misión, visión, valores y propósitos institucionales y las disposiciones legales vigentes sobre educación superior.
- **Pertinencia y efectividad:** Medición del nivel de alineamiento y satisfacción de las funciones misionales con los requerimientos internos y del medio externo a través de la evaluación del nivel de logro de la pertinencia, eficacia y eficiencia de dichas funciones. Se subdivide en los criterios de pertinencia, eficacia y eficiencia.
- **Homogeneidad:** Evaluación de la integridad institucional, es decir, la aplicación sistemática en todo el quehacer institucional de las políticas, normativa y procesos definidos en su gestión.
- **Autorregulación:** Un sistema sustentado en políticas explícitas e información veraz y auditable, integral y con capacidad de análisis institucional y autoevaluación para el mejoramiento continuo y toma de decisiones, transparente y participativo, involucrando a los diferentes niveles institucionales con el fin de incrementar la calidad de todo el quehacer institucional.

Con todo ello se logra una adecuada capacidad de Autorregulación, como se muestra en el siguiente diagrama:

Ilustración 6.1 Capacidad de Autorregulación



Fuente: Comité de Autoevaluación

La debida articulación de los procesos de autoevaluación institucional, de carreras, programas de postgrado y el seguimiento y monitoreo de los procesos internos permite consolidar un modelo de aseguramiento de la calidad que tiene, entre otros parámetros, los criterios de evaluación CNA. Dentro de este marco, el área de postgrado de la UNAB cuenta con diversas políticas, mecanismos y reglamentos de aseguramiento de la calidad, entre los que destacan:

- Plan Estratégico Institucional
- Plan de Desarrollo de Facultad³⁰
- Planes operativos anuales de Facultad
- Política de Investigación
- Reglamento de Doctorados
- Reglamento de Magíster
- Reglamento General de Programas de Formación de Especialistas en el Área de la Salud
- Reglamento Interno de cada programa de postgrado.
- Encuestas de evaluación de la docencia
- Encuestas de autoevaluación, entre otros

³⁰ Ver Anexo Complementario_09_ Plan Desarrollo Facultad

Así, la UNAB ha adoptado prácticas que la han llevado a desarrollar mecanismos sistemáticos de autorregulación y aseguramiento de la calidad, participar en procesos de acreditación nacional e internacional, junto con la certificación de la idoneidad de sus procesos, con el propósito de ofrecer un espacio de formación de excelencia para sus estudiantes.

Mediante el Reglamento de Estudios de Doctorados³¹, la Universidad ha establecido estructuras formales para la implementación y administración académica de los programas de postgrado. El desarrollo de la docencia, en este nivel, depende de la Facultad a la cual le corresponde la responsabilidad de dictarlos. Cada doctorado está a cargo de una dirección, que es la responsable de la orientación, conducción y administración académica del programa. Esta dirección es nombrada y removida por el Rector, mediante decreto universitario, a propuesta del Vicerrector de Investigación y Doctorado. Todo programa cuenta para su autorregulación con un comité académico descrito anteriormente que asesora a la dirección en la administración académica.

La dirección del programa organiza y conduce el proceso de toma de decisiones, considerando la misión, los propósitos, la estructura organizacional y la planificación estratégica de la Facultad de Ciencias Exactas, así como la reglamentación y normativas vigentes a nivel institucional y las propias del programa, lo que permite dar cumplimiento adecuado a las actividades propuestas. Para ello, como se ha mostrado más arriba y en el formulario de antecedentes, se cuenta con suficiente reglamentación general y específica del programa. En particular los artículos 14, 15 y 16 del actual reglamento interno del Programa, describen la sistematicidad de los procesos de autoevaluación, incluidos la creación de informe anual del estado del Programa, así como un plan de mejora de ser necesario.

Desde un punto de vista académico y como ya se demostró en criterios anteriores, el Programa posee un plan de estudios consistente con el perfil de egreso y planifica su accionar en función del logro de los propósitos institucionales, por una parte, y hacia el logro de los objetivos propuestos en el proceso formativo por la otra; en ambos casos gestiona los recursos humanos y materiales necesarios para dar cumplimiento a sus compromisos académicos, procurando mantener un adecuado equilibrio entre el número de estudiantes y el total de recursos existentes (académicos, infraestructura, equipamiento y presupuesto).

Este Programa, responsablemente, ha asumido una proyección racional de su matrícula, procurando satisfacer los objetivos del mismo y permitir una adecuada atención de los estudiantes. Si bien el ingreso de estudiantes no corresponde a un programa masivo, este no ve afectada su viabilidad financiera, puesto que se apoya en los recursos y en la planta académica de la Facultad de Ciencias Exactas. La Universidad planifica, evalúa y valida la oferta de programas de postgrado, asegurando los recursos académicos, tecnológicos y de infraestructura. En dicha tarea participan las Facultades,

³¹ Ver Anexo Solicitado_03_Reglamento postgrado de la institución

la Vicerrectoría Académica y la Vicerrectoría de Investigación y Doctorado, proceso que está debidamente descrito y es de conocimiento de toda la comunidad universitaria.

Respecto de la difusión del Programa, esta se lleva a cabo a través de la Dirección de Prensa y Comunicaciones, la Dirección de Marketing y del propio Doctorado. Estos realizan una serie de acciones que procuran promoverlo, entre las que se cuentan aviso en medios escritos, apariciones en medios escritos, televisivos y radiales, página web, Facebook, twitter, así como actividades académicas y de extensión.

Adicionalmente, los académicos han realizado una labor activa en difundir la existencia del Programa y sus ventajas al momento de participar en conferencias y workshops. Así, por ejemplo, al término de una charla o ponencia se dedica la última slide a la presentación de nuestro Programa y sus características más relevantes, de forma que potenciales estudiantes pueden conversar con el/la académico/a acerca de los detalles como plan de estudio y becas.

Más importante, el mejor medio de difusión del programa a nivel internacional ha sido la publicación de avisos en el “Astronomy & Astrophysics Job Register” de la “American Astronomical Society”. El haber utilizado este medio en los últimos tres años (cohortes 2019, 2020 y 2021) ha significado un aumento significativo tanto en las postulaciones como en el currículum de los postulantes.

La Dirección Académica de Doctorado de la UNAB procura velar por la calidad y pertinencia de estos programas. A esta Dirección Académica, además le corresponde promover la creación de nuevos programas, apoyar procesos de acreditación en coordinación con la Vicerrectoría de Aseguramiento de la Calidad y entregar información académica de los programas y curricular de los alumnos.

La UNAB, en fiel cumplimiento de sus exigencias de transparencia y debida difusión de todos aquellos reglamentos que hacen posible la mejor gestión, docencia, etc., difunde los derechos y deberes de los estudiantes de postgrado contenidos en el Reglamento de Doctorados³². Estos están siempre a disposición de los estudiantes desde su admisión, al igual que el decreto vigente del programa³³ y su reglamento interno³⁴.

³² Ver Anexo Solicitado_03_Reglamento postgrado de la institución

³³ Ver Anexo Solicitado_02_Reglamentos vigentes del Programa

³⁴ Ver Anexo Solicitado_02_Reglamento vigente del Programa

6.1. PERCEPCIÓN DE ESTUDIANTES, ACADÉMICOS Y GRADUADOS

RESPECTO AL CRITERIO AUTORREGULACIÓN

En líneas generales, el análisis de la Tabla B.38 arroja un resultado claro en cuanto a la satisfacción de nuestros estudiantes y egresados con el Programa. En particular, existe una evaluación muy positiva respecto de los mecanismos e instancias para plantear inquietudes o sugerencias en su desarrollo, así como del cumplimiento de normativas y reglamentos vigentes. Se evidencia asimismo una oportunidad de mejora en el ítem evaluado por los académicos del Programa respecto del apoyo institucional para actividades de investigación. Este es uno de los varios ítems que puede mejorar con -como indica el Plan de Desarrollo- la contratación de académicos que amplíen el claustro y por tanto complementen las varias áreas de investigación albergadas por el Programa.

Tabla B.38 Resultados de encuestas asociadas al criterio autorregulación

| Criterio evaluado | Académicos | Nota Promedio* | % Respuestas Favorables |
|--|---|-----------------------|--------------------------------|
| Autorregulación | 40. La información difundida del Programa es verídica y se cumple. | 7,0 | 100 |
| | 41. Los reglamentos y normativas que rigen el Programa se cumplen. | 6,9 | 100 |
| | 42. Los académicos tenemos participación en la evaluación periódica del Programa. | 6,8 | 100 |
| | 48. Para mí constituye un orgullo ser docente de este Programa. | 6,8 | 100 |
| | 49. Estoy satisfecho con el apoyo recibido en la Universidad Andrés Bello a mis actividades de investigación. | 6,0 | 100 |
| | 50. Estoy satisfecho con el apoyo recibido en la Universidad Andrés Bello a mis actividades docentes. | 6,3 | 100 |
| | Estudiantes | Nota Promedio* | % Respuestas Favorables |
| | 54. La publicidad recibida al postular refleja la realidad del Programa | 6,4 | 100 |
| | 56. La información difundida del Programa es verídica y se cumple | 6,4 | 100 |
| | 57. Los reglamentos y normativas que rigen el Programa se cumplen | 6,6 | 100 |
| 58. Estoy completamente satisfecho/a con la formación de postgrado que he recibido en esta institución | 6,2 | 94 | |

| Graduados | Nota Promedio* | % Respuestas Favorables |
|--|----------------|-------------------------|
| 37. La información difundida del programa es verídica y se cumple | 6,7 | 100 |
| 38. Los reglamentos y normativas que rigen el programa se cumplen | 6,7 | 100 |
| 39. Existían instancias para plantear inquietudes o sugerencias en cuanto al desarrollo del programa | 6,7 | 100 |
| 40. En términos generales, se puede señalar que la formación que recibí fue de calidad | 7,0 | 100 |
| 41. La formación entregada en el programa ha impactado positivamente en mi desempeño académico o profesional | 7,0 | 100 |
| 42. Elegiría nuevamente este programa | 6,7 | 100 |

Fuente: Comité de Autoevaluación

(*) Se utiliza una escala del 1 al 7, donde 1 es muy en desacuerdo, 7 es muy de acuerdo y 4 es neutro. El indicador de promedio se presenta con el objetivo de facilitar la asociación de la respuesta entregada con la escala de notas tradicional.

C. SÍNTESIS DEL PROCESO DE AUTOEVALUACIÓN

Durante este proceso de autoevaluación fue posible identificar fortalezas y debilidades en el programa de Doctorado en Astrofísica, las que sirven de base para el Plan de Desarrollo presentado en la próxima sección (D). Este análisis sintetiza lo siguiente:

1. Síntesis del Criterio Definición Conceptual

El Programa es pertinente tanto en el contexto académico institucional, como en el contexto académico nacional e internacional. Esta pertinencia le asegura, en primer lugar, el apoyo institucional, y más allá de este, su relevancia y pertinencia en el contexto de las ofertas académicas en nuestro país.

El carácter académico que define el programa está asegurado por las 3 líneas que lo sustentan: Astrofísica Estelar, Astrofísica Extragaláctica y Cosmología. Estas líneas representan, por un lado, un conjunto de temas de gran relevancia en las discusiones actuales en astrofísica, y, por el otro, son coincidentes con las áreas de trabajo de los profesores e investigadores que integran su claustro.

En términos generales, los instrumentos de evaluación aplicados para determinar el grado de conocimiento de nuestros estudiantes, graduados y académicos acerca de nuestro Programa muestran que la totalidad de ellos evalúa muy positivamente la coherencia y pertinencia de los objetivos declarados, su carácter y aporte al área disciplinar.

Fortalezas

- La consistencia entre la misión institucional y el carácter académico del Programa, por cuanto su propósito está en la línea de entregar una experiencia formativa integradora, de actualización, profundización y generación de nuevo conocimiento en el área de la Astrofísica.
- A partir de un enriquecedor diálogo académico, el Programa desarrolló un concepto pertinente tanto en el contexto académico institucional, como en el contexto académico nacional e internacional.
- Las líneas de investigación están construidas de modo tal que aseguran tanto una integración temática (asignaturas transversales) como, al mismo tiempo, una cierta pluralidad en base a ámbitos temáticos muy pertinentes en la investigación nacional e internacional.

Debilidades o aspectos por mejorar

No se evidencian debilidades en el ámbito de Definición Conceptual.

2. Síntesis del Criterio Contexto Institucional

Este Doctorado cuenta con una estructura adecuada que permite responder a la misión de la universidad. Funciona bajo un marco institucional con definiciones, políticas y mecanismos suficientes para responder a sus planes de desarrollo. Existe, además, la suficiente reglamentación de cada programa de postgrado

El apoyo institucional para los programas de doctorado permite asegurar una adecuada gestión y administración académica, asunto que es percibido por estudiantes como eficiente.

La institucionalidad del área queda de manifiesto en la existencia de unidades centrales de apoyo a estos programas, a través de la implementación de mecanismos de control, seguimiento y evaluación. También existe una Vicerrectoría de Aseguramiento de la Calidad, que asesora y acompaña los procesos de autoevaluación con miras a su acreditación.

Respecto al sistema de organización interna, este responde a la reglamentación institucional. Por ello, este Programa se encuentra adscrito a la Facultad de Ciencias Exactas y cuenta con autoridades unipersonales (Director de Programa) y cuerpos colegiados (Comité Académico del Programa), que facilitan y regulan su funcionamiento

Finalmente cabe destacar que la estructura existente permite que las decisiones adoptadas se sustenten en criterios y objetivos claros y que se utilicen canales de comunicación efectivos que permiten intercambiar opiniones, inquietudes y sugerencias entre los académicos, los estudiantes y la Institución

Fortalezas:

- El Programa se enmarca en el Plan Estratégico Institucional y es consistente con su misión, ejes fundamentales y lineamientos curriculares.
- La institucionalidad del área se verifica por la existencia de una Vicerrectoría de Investigación y Doctorados (VRID), que implementa mecanismos de control, seguimiento y evaluación. También, a nivel institucional, existe una Vicerrectoría de Aseguramiento de la Calidad (VRAC), que asesora y acompaña en los procesos de autoevaluación con miras a la acreditación.
- Existe amplio consenso en la solidez y estructura institucional y del Programa por parte de los académicos y estudiantes.
- La Institución promueve y protege la investigación científica de sus académicos.
- Existen redes de internacionalización que nutren las actividades de académicos, estudiantes e investigadores postdoctorales
- Existen en la Facultad instancias formativas complementarias en las cuales nuestros académicos participan, como el Diplomado en Astronomía General. Estas aumentan la visibilidad y relevancia académica de nuestro Programa.

Debilidades:

No se evidencian debilidades en este criterio.

3. SÍNTESIS DEL CRITERIO CARACTERÍSTICAS Y RESULTADOS DEL PROGRAMA

Se logra verificar que los objetivos y el perfil de egreso no solo se encuentran definidos, difundidos y validados, sino que poseen un alto grado de valoración dentro de los estudiantes y académicos, quienes otorgan valiosa información que garantiza un constante y adecuado monitoreo que asegura su pertinencia.

En cuanto al proceso de postulación y selección, vemos que el procedimiento de admisión es valorado positivamente por los distintos actores consultados, lo que posibilita establecer un grado de coherencia entre requisitos y exigencias del Doctorado. Es importante destacar que el procedimiento de selección pone especial énfasis en la formación previa y en las expectativas profesionales que posea el postulante, lo que permite establecer coherencia con el carácter del programa. Así es como los conocimientos del área, junto a las habilidades y competencias académicas de los postulantes han resultado adecuados para el nivel de exigencia que el desarrollo de la disciplina requiere. Respecto de la estructura del Programa y plan de estudios, nuevamente se verifica su consistencia con el carácter declarado, el grado que se otorga, los objetivos que se persiguen y las habilidades requeridas en el desarrollo académico de los graduados.

Para su logro, se planifican y desarrollan actividades académicas formativas específicas y una actividad final que cubre la mayor parte del plan de estudios. Todo lo anterior queda plasmado en la malla curricular y que son ampliamente reconocidas por estudiantes y académicos.

Por otro lado, y como se desprende de la información contenida en este criterio, el Programa realiza un monitoreo constante de la progresión de los alumnos durante el desarrollo de sus estudios. El monitoreo y control periódico de todas las actividades que comprenden las diferentes etapas que permiten el egreso y posterior graduación, quedan formalizadas en los registros del programa, en la Dirección Académica de Doctorado y en Registro Curricular (Banner). Finalmente resulta importante destacar que para este criterio se logra una alta valoración por parte de los informantes clave consultados.

Fortalezas

- El perfil de egreso está definido, difundido y validado, además posee un alto grado de valoración dentro de los estudiantes y académicos, quienes otorgan valiosa información que asegura una constante y adecuada revisión, que garantiza su pertinencia.

- El procedimiento de selección pone especial énfasis en la formación previa y en las expectativas académicas que posea el postulante –expresadas en la carta de intención y en la entrevista– lo que permite establecer coherencia con el carácter del Programa.
- La consistencia entre la estructura del Programa y plan de estudios con el carácter declarado, el grado que se otorga y los objetivos que se persiguen. Para su logro, se planifican y desarrollan actividades académicas formativas obligatorias, electivas y una actividad final que quedan plasmadas en la malla curricular y que son ampliamente reconocidas por estudiantes y académicos
- Origen muy diverso de los estudiantes del Programa, lo que lo enriquece tanto desde el punto de vista académico como cultural.
- Equilibrio de género en el estudiantado
- Alta convocatoria de postulantes, lo que permite una selección de estudiantes con características más afines al perfil de ingreso y la exigencia del Programa.
- Buena productividad científicas de los estudiantes graduados

Debilidades o aspectos por mejorar

- Se requiere mejorar el desarrollo de tesis en el área de Cosmología.
- El periodo de tiempo promedio de trabajo de tesis es significativamente más alto de lo esperado.
- Se requiere mejorar la difusión de las instancias de acompañamiento psicológico para estudiantes que lo soliciten.
- Las encuestas aplicadas a los estudiantes muestran un grado de satisfacción adecuado pero perfectible de las plataformas de aprendizaje no presenciales.

4. SÍNTESIS DEL CRITERIO CUERPO ACADÉMICO

El Programa se sustenta en un cuerpo académico estable y avalado por su trayectoria académica. Asimismo, la calidad del cuerpo académico se fortalece con dos nuevas contrataciones en el año 2021, que muestran una alta productividad, en términos de publicaciones Web of Science (WoS) y capacidad de atraer fondos concursables. Adicionalmente, en pos de un saludable desarrollo del programa y para fortalecer y equilibrar el claustro en las distintas líneas de investigación, las autoridades se han comprometido con la contratación de dos académicos para el año 2022. Consultados al respecto, la totalidad de los alumnos consideran el claustro académico suficiente, adecuado y calificado para el cumplimiento de los objetivos del programa y compuesto por académicos de reconocida experiencia y productividad científica.

El cuerpo académico se compone por profesores de seis nacionalidades distintas y provenientes de cuatro continentes. Los miembros del claustro tienen formación y trabajan en una variedad de temas de actualidad y están involucrados en numerosas colaboraciones internacionales de primer nivel. Esto

procura la posibilidad de ofrecer una variedad de temas para tesis de doctorados, la cuales pueden ser co-supervisadas. La distribución de género entre los miembros del claustro es mejorable (3 mujeres y 7 hombres) y sin embargo se presenta relativamente equilibrado comparado con la mayoría de los grupos a nivel nacional.

A partir del análisis, se constata que la mayoría de los académicos del núcleo concentra una parte importante de su jornada en la docencia e investigación. La carga académica queda definida de modo de asegurar una adecuada atención de los estudiantes y, a su vez, velar por condiciones de trabajo equilibradas para los académicos. Los estudiantes afirman que los profesores han estado disponibles para atender dudas con respecto a los contenidos y al material revisado en clase y que los directores de tesis orientan adecuadamente el trabajo, permitiendo un avance sostenido. Esto sugiere que los procedimientos y requisitos de selección de académicos y su posterior incorporación al claustro resultan adecuados.

El Programa procura potenciar significativamente las capacidades de realizar investigación dentro del claustro, estableciendo exigencias claras y conocidas de excelencia para sus integrantes. Para esto, se cuenta con 247 horas semanales exclusivas para que dichos académicos realicen actividades de investigación en el Programa, que permiten optimizar su productividad.

Al igual que el criterio anterior, resulta importante destacar que para el criterio Cuerpo Académico se obtiene una alta valoración por parte de los informantes claves consultados. Los estudiantes, como ya se mencionó, destacan la calidad de los docentes. Por su parte, la totalidad de los docentes consultados está muy de acuerdo en que la trayectoria, productividad y sustentabilidad de los académicos permite responder a las líneas declaradas por el Programa. Como se ha señalado, el número relativamente reducido de académicos adscritos a la línea 3 de cosmología en comparación a las líneas 1 y 2 se ha traducido en un número correspondientemente inferior de tesis desarrolladas en esta línea. Expandir el cuerpo académico con las contrataciones comprometidas para el 2022 permitirá subsanar esta dificultad y continuar promoviendo la equidad de género del claustro. La incorporación de profesores visitantes al Programa es una acción que puede contribuir a la diversidad de temas propuestos a los estudiantes e incrementar la visibilidad e internacionalización del Doctorado.

Finalmente, resulta destacable señalar la alta valoración del cuerpo académico y concordancia en los resultados obtenidos en las encuestas aplicadas a estudiantes, académicos y graduados del Programa.

Fortalezas

- En la actualidad, el cuerpo académico está integrado por diez académicos permanentes. Todos cuentan con el grado de Doctor y son profesores jornada completa de la Facultad de Ciencias Exactas, con alta dedicación al Programa. El claustro se fortalecerá con dos nuevas incorporaciones durante el año 2022. Esto permitirá equilibrar el número de académicos adscritos

a las 3 líneas, ampliando también la oferta formativa del Programa y seguir promoviendo la equidad de género en el cuerpo académico.

- Los académicos del Programa se inscriben en las líneas de investigación declaradas. Sus cursos y actividades de extensión tienen una organización que permite darle sustento académico e institucionalidad a sus pilares fundamentales, lo que asegura la coherencia de cada una de sus actividades.
- La experiencia y trayectoria del claustro propicia la colaboración con distintos grupos de investigadores internos y externos.
- Respecto a la evaluación de la productividad, el cuerpo académico presenta buenos niveles para el área.
- El claustro muestra un desempeño exitoso y sistemático en las actividades de investigación en las áreas que cubre nuestro doctorado, evidenciado una alta tasa de publicaciones ISI y en constante crecimiento.
- Se cuenta con instrumentos adecuados para los procedimientos de selección y renovación del cuerpo académico. Estos mecanismos se desarrollaron en la búsqueda de eficiencia, transparencia y legitimidad de las decisiones de inclusión y evaluación de pares.
- Liderazgo y participación del claustro en distintos proyectos y redes de investigación nacionales e internacionales que proveen de temas diversos para las tesis.
- El prestigio del claustro es evidenciado por la presencia en importantes comités de la Unión Astronómica Internacional, Vera Rubin observatory, CNTAC, European Southern Observatory, FONDECYT, CNA, ANID, y como profesores de escuelas internacionales (e.g. VOSS) y editores de revistas especializadas de alto impacto (Astronomy & Astrophysics).
- Incremento en la visibilidad nacional e internacional por parte del claustro.

Debilidades o aspectos por mejorar

- Incrementar el número de profesores visitantes en el cuerpo académico para favorecer la internacionalización y diversidad de temas para los estudiantes.

5. SÍNTESIS DEL CRITERIO RECURSOS DE APOYO

El Programa cuenta con un importante apoyo institucional que se canaliza a través de la Vicerrectoría de Investigación y Doctorado, y la Facultad de Ciencias Exactas. Así, la estructura organizacional, administrativa, académica y financiera de la UNAB facilita el desarrollo de las funciones del Doctorado y el logro de sus objetivos. Esto se ha traducido en que las actividades desarrolladas y patrocinadas se beneficien del amplio respaldo de las unidades ya mencionadas. A la vez, el Programa dispone de un presupuesto que le permite asegurar los recursos necesarios para el cumplimiento de sus objetivos.

El Programa dispone de instalaciones de uso común y exclusivo adecuadas y que aseguran su buen funcionamiento, aunque los estudiantes declaran que sus espacios de oficina podrían mejorar. A su vez, existen recursos asociados al uso de software, laboratorios y bibliotecas, sin embargo, los estudiantes opinan que en este ítem hay espacio para la mejora. En relación a los recursos bibliográficos, además de contar con una adecuada cobertura de los títulos solicitados y declarados como bibliografía básica de las diferentes asignaturas, el Doctorado destaca por la coordinación eficiente entre la cultura de búsqueda bibliográfica por parte del profesorado (recursos online) y los recursos bibliográficos disponibles en la biblioteca.

En los últimos 3 años, la UNAB ha entregado alrededor \$350.000.000 por concepto de becas de arancel y mantención a estudiantes de este Programa. Para el año 2021, un 47% de nuestros estudiantes cuentan con estos beneficios y un 53% se ha adjudicado becas ANID. Además, resulta interesante destacar que tres de nuestros estudiantes se han adjudicado becas “ESO studentship”, otorgada por el European Southern Observatory. De estos tres, dos han sido este año 2021. Observamos que a pesar de que las becas internas han sido vitales en el crecimiento del Programa y siguen siendo competitivas, el monto de financiamiento otorgado por estas no ha sido reajustado periódicamente.

Complementando lo anterior, los estudiantes que pasan a ser candidatos a doctor pueden acceder a una serie de apoyos y beneficios internos para desarrollar sus tesis doctorales en la forma de financiamiento para equipamiento y pasantías. El hecho de que existan estos beneficios permite, de manera uniforme y equilibrada, una dedicación exclusiva al Programa.

El Programa encierra un alto potencial de internacionalización, tanto a nivel institucional (es decir, como Universidad y Programa) como a nivel individual (esto es, a nivel de las redes internacionales activas de los profesores y estudiantes). Destaca también otra importante fortaleza en la difusión y las actividades de extensión, para lo cual se cuenta con el apoyo institucional y la capacidad del claustro. Aquello se evidencia a través de su presencia en los medios y eventos organizados. La difusión se ve por último reforzada por los profesores externos a la UNAB e invitados a participar en las diferentes asignaturas y actividades del Programa.

A la fecha el Programa cuenta con convenios activos específicos de apoyo nacional e internacional que facilitan la movilidad estudiantil o un eventual desarrollo de tesis en co-tutela. Sin embargo, éstos aún pueden aumentar y se requiere continuar trabajando para establecer más y mejores contactos en las áreas que sean pertinentes a las líneas del programa.

Como todos los programas de doctorado en astrofísica de Chile, tanto los académicos como los estudiantes cuentan con acceso al 10% del tiempo de observación en los grandes proyectos instalados en el país. También cuentan con acceso a todos los fondos de investigación competitivos disponibles en Chile a través de ANID (milenio, basal, FONDECYT, etc.) así como fondos exclusivos para el desarrollo de la astronomía a través de la oficina de Astronomía de ANID.

Fortalezas

- El Programa cuenta con un importante apoyo institucional que se canaliza a través de la Dirección Académica de Doctorados y la Facultad de Ciencias Exactas. Así, la estructura organizacional, administrativa, académica y financiera de la Universidad, facilita el desarrollo de las funciones del programa y el logro de sus objetivos.
- El apoyo institucional se ve reflejado en la disponibilidad de becas UNAB para nuestros estudiantes, oportunidades de financiamiento interno para el desarrollo del trabajo doctoral y en la disponibilidad de los journals necesarios.
- Participación en diversos proyectos de investigación, que proveen fondos, workshops y actividades de extensión para nuestros profesores y estudiantes.
- Acuerdos de colaboración institucionales que proveen financiamiento para el doctorado (Diplomado en Astronomía, acuerdo UNAB-PUC-MPG, Instituto Milenio (MAS), etc.)
- Acceso a visitantes externos y a investigadores postdoctorales internos que fertilizan las actividades del Doctorado (e.g. seminarios, Journal Clubs, clases, tutorías y colaboraciones científicas).
- El Programa muestra una vinculación internacional con redes e instituciones prestigiosas y un alto potencial de internacionalización tanto a nivel institucional como individual.
- Acceso a tiempo de telescopio competitivo para académicos y estudiantes del Programa, en los observatorios astronómicos internacionales localizados en Chile y a fondos de investigación competitivos nacionales (ANID, MILENIO) e internos (Proyectos Regulares UNAB y Núcleos UNAB).

Debilidades o aspectos por mejorar

- Si bien el Programa cuenta con convenios específicos que están siendo expandidos, la velocidad con la que se materializan puede ser mejorada.
- Escaso soporte computacional especializado. Se hace necesaria una asesoría específica a través de un administrador de sistemas.
- Se desprende de las encuestas a estudiantes y graduados, que es necesario mejorar el apoyo para participantes internacionales del doctorado en diversos procesos administrativos nacionales (ej. visas, títulos, grados, curso básico de español, etc.).

6. SÍNTESIS DEL CRITERIO AUTORREGULACIÓN

Desde su creación, el Programa ya ha desarrollado 3 procesos de autoevaluación que en sus distintas etapas han servido como instancia de autocrítica y autorregulación, permitiendo destacar sus fortalezas y evidenciar aspectos por mejorar.

El Programa cuenta con una serie de instancias en las cuales se recogen las opiniones, tanto de los estudiantes como de los académicos, acerca del funcionamiento tanto de las asignaturas en específico como del Programa en general. Estas han servido, asimismo, para un constante proceso de autorregulación.

Los antecedentes presentados en este Informe de Autoevaluación representan una base sólida para continuar con el desarrollo de este Doctorado. Para esto también resulta importante el análisis de fortalezas y debilidades del estado actual del Programa, a fin de esbozar los lineamientos generales que permitan su definitiva consolidación

Corolario de lo anterior, son los altos niveles de satisfacción general con la calidad y formación recibida en este programa que muestran los informantes claves internos consultados.

Fortalezas

- A nivel institucional existe una política de desarrollo de postgrado, un marco regulatorio y una unidad académica encargada exclusivamente de velar por la calidad de los programas de doctorado, lo que permite el buen funcionamiento de este Doctorado en Astrofísica.
- Existencia de suficiente documentación reglamentaria institucional para la buena gestión del Programa.

Debilidades o aspectos por mejorar

No se observan debilidades para este criterio.

D. PLAN DE DESARROLLO

| Fortalezas a potenciar | Acciones para potenciarlas | Indicadores o verificadores de logro | Plazos | Responsables | Recursos |
|---|---|--------------------------------------|-----------|---------------------------------------|----------------------|
| El Programa muestra vinculación internacional con redes e instituciones prestigiosas y un alto potencial de internacionalización tanto a nivel institucional como individual. | Difundir con mayor efectividad las oportunidades de financiamiento a todos los niveles (institucional, Nacional e Internacional) para la movilidad de académicos claustró y estudiantes | N°. de viajes realizados | 2022 | VRID Facultad Programa | Sin costos asociados |
| | Facilitar visitas al Programa | N°. de visitas | 2023 | VRID Facultad Programa | Sin costos asociados |
| | Incrementar acuerdos de intercambio académico y de co-tutela | N°. de convenios firmados | 2022-2025 | VRID Facultad Depto Programa | Sin costos asociados |

| Debilidades | Acciones de mejoramiento | Indicadores o verificadores de logro | Plazos | Responsables | Recursos asociados |
|---|---|---|--------|---------------------------------------|---|
| El periodo de tiempo promedio de permanencia en el Programa está significativamente sobre el esperado y no responde principalmente a situaciones académicas | Difundir y utilizar el apoyo psicológico/vocacional existente a nivel institucional | Reducción del período de permanencia en el programa | 2022 | VRID Director Doctorado | No requiere recursos, salvo los propios al buen funcionamiento del Programa |
| Escaso apoyo administrativo para estudiantes extranjeros. | Persona a nivel institucional para realizar estas funciones. | Designación de persona a cargo | 2022 | RRII VRID RRHH | 2h admin. por semana como incentivo |
| Falta de un curso de español básico para estudiantes extranjeros | Oferta de curso de español gestionada por la Universidad. | Realización del curso. | 2022 | RRII VRID | Valor curso |
| Profesores Visitantes | Aumentar el número de profesores visitantes | Número de profesores visitantes asociados al programa | 2023 | VRID Facultad Depto Programa | Recursos de la facultad con apoyo de la VRID |

E. Índices

1. INDICE DE TABLAS

| | |
|--|----|
| TABLA A.1 EJES ESTRATÉGICOS DEL PLAN DE DESARROLLO DE LA FACULTAD | 11 |
| TABLA B.1 RESULTADOS DE ENCUESTAS ASOCIADOS AL CRITERIO DE DEFINICIÓN CONCEPTUAL..... | 17 |
| TABLA B.2 ADJUDICACIÓN PROYECTOS FONDECYT UNAB 2016-2020 | 26 |
| TABLA B.3 ADJUDICACIÓN OTROS FONDOS EXTERNOS 2016-2020..... | 27 |
| TABLA B.4 ESTRUCTURA DE GOBIERNO Y ACADÉMICA DEL PROGRAMA..... | 32 |
| TABLA B.5 RESULTADOS DE ENCUESTAS ASOCIADOS AL CRITERIO CONTEXTO INSTITUCIONAL..... | 33 |
| TABLA B.6 COHERENCIA ENTRE CARÁCTER/LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN/OBJETIVOS/RESULTADOS DE APRENDIZAJE..... | 37 |
| TABLA B.7 ASIGNATURAS QUE TRIBUTAN A LAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN DEL PROGRAMA..... | 39 |
| TABLA B.8 TESIS DE GRADO/LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN..... | 40 |
| TABLA B.9 PROYECTOS DE TESIS EN DESARROLLO 2021 | 40 |
| TABLA B.10 RANKING DE INGRESO 2021..... | 44 |
| TABLA B.11 INSTITUCIÓN DE PROCEDENCIA DE POSTGRADO DE LOS MATRICULADOS..... | 45 |
| TABLA B.12 COHERENCIA ENTRE PERFIL DE EGRESO Y ASIGNATURAS | 47 |
| TABLA B.13 MALLA CURRICULAR DEL DOCTORADO EN ASTROFÍSICA | 49 |
| TABLA B.14 PLAN DE ESTUDIOS DEL PROGRAMA, CRÉDITOS Y PERÍODO | 49 |
| TABLA B.15 LÍNEA 1: DESCRIPCIÓN, CURSOS Y PROFESORES ASOCIADOS | 51 |
| TABLA B.16 LÍNEA 2: DESCRIPCIÓN, CURSOS Y SUS PROFESORES..... | 51 |
| TABLA B.17 LÍNEA 3: DESCRIPCIÓN, CURSOS Y PROFESORES ASOCIADOS | 52 |
| TABLA B.18 DESCRIPCIÓN DE LAS ASIGNATURAS OBLIGATORIAS..... | 53 |
| TABLA B.19 DESCRIPCIÓN DE LAS ASIGNATURAS ELECTIVAS..... | 53 |
| TABLA B.20 SEGUIMIENTO CUANTITATIVO A LOS ESTUDIANTES DEL PROGRAMA..... | 61 |
| TABLA B.21 DESERCIÓN ÚLTIMOS 10 AÑOS..... | 64 |
| TABLA B.22 RESULTADOS DE ENCUESTAS ASOCIADOS AL CRITERIO CARACTERÍSTICAS Y RESULTADOS DEL PROGRAMA | 66 |
| TABLA B.23 CATEGORÍAS DEL CUERPO ACADÉMICO DOCTORADO EN ASTROFÍSICA | 73 |
| TABLA B.24 NOMBRES DE LOS ACADÉMICOS, SEGÚN CATEGORÍA..... | 74 |
| TABLA B.25 NOMBRES DE LOS ACADÉMICOS, SEGÚN CATEGORÍA Y LÍNEA DE INVESTIGACIÓN..... | 75 |
| TABLA B.26 JERARQUÍA ACADÉMICA (CLAUSTRO) | 76 |
| TABLA B.27 PARTICIPACIÓN DE ACADÉMICOS CLAUSTRO EN EL PROGRAMA..... | 76 |
| TABLA B.28 ACADÉMICOS CLAUSTRO, SEGÚN LÍNEA DE INVESTIGACIÓN Y CARÁCTER DEL VÍNCULO..... | 77 |
| TABLA B.29 RESULTADOS DE ENCUESTAS ASOCIADAS AL CRITERIO CUERPO ACADÉMICO | 85 |
| TABLA B.30 NÚMERO Y DESCRIPCIÓN DE INSTALACIONES DE APOYO A LA DOCENCIA..... | 89 |

| | |
|--|-----|
| TABLA B.31 NÚMERO DE SALAS DE COMPUTACIÓN DISPONIBLES PARA ESTUDIANTES DEL PROGRAMA..... | 90 |
| TABLA B.32 DETALLE DE REVISTAS DE ALTO IMPACTO A LAS QUE TIENE ACCESO EL PROGRAMA, SEGÚN ÁREA..... | 92 |
| TABLA B.33 INVERSIÓN DE LA FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS EN RECURSOS BIBLIOGRÁFICOS 2018-2021..... | 93 |
| TABLA B.34 NÚMERO DE ESTUDIANTES DEL DOCTORADO EN ASTROFÍSICA BENEFICIADOS CON BECAS..... | 94 |
| TABLA B.35 RESUMEN DE LOS CONVENIOS NACIONALES E INTERNACIONALES CON LO QUE CUENTA EL PROGRAMA | 95 |
| TABLA B.36 REDES DE LOS PROFESORES DEL PROGRAMA..... | 99 |
| TABLA B.37 RESULTADOS DE ENCUESTAS ASOCIADAS AL CRITERIO RECURSOS DE APOYO | 102 |
| TABLA B.38 RESULTADOS DE ENCUESTAS ASOCIADAS AL CRITERIO AUTORREGULACIÓN..... | 110 |

2. INDICE DE ILUSTRACIONES

| | |
|---|-----|
| ILUSTRACIÓN 2.1 ORGANIGRAMA VRID | 21 |
| ILUSTRACIÓN 2.2 ORGANIGRAMA DEL DOCTORADO EN ASTROFÍSICA..... | 30 |
| ILUSTRACIÓN 6.1 CAPACIDAD DE AUTORREGULACIÓN..... | 107 |

3. INDICE DE GRÁFICOS

| | |
|--|----|
| GRÁFICO 2.1 PROYECTOS FONDECYT UNAB ADJUDICADOS POR CONCURSO 2016-2020 | 27 |
| GRÁFICO 2.2 PUBLICACIONES WOS UNAB 2011-2020 | 28 |
| GRÁFICO 2.3 PUBLICACIONES SCOPUS UNAB 2011-2020 | 28 |
| GRÁFICO 4.1 TOTAL DE PUBLICACIONES WOS (ÚLTIMOS 10 AÑOS) | 78 |
| GRÁFICO 4.2 TOTAL DE PUBLICACIONES WOS (ÚLTIMOS 5 AÑOS) | 79 |
| GRÁFICO 4.3 TOTAL FONDECYT O SIMILAR (ÚLTIMOS 10 AÑOS) | 80 |
| GRÁFICO 4.4 TOTAL FONDECYT O SIMILAR (ÚLTIMOS 5 AÑOS) | 80 |

