

INFORME DE AUTOEVALUACIÓN

**PROGRAMA DE DOCTORADO EN
BIOINFORMÁTICA Y BIOLOGÍA DE SISTEMAS**

Santiago, septiembre 2021

ÍNDICE DE CONTENIDO

A. INTRODUCCIÓN	4
LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA VIDA.....	6
EL PROGRAMA DE DOCTORADO EN BIOINFORMÁTICA Y BIOLOGÍA DE SISTEMAS.....	10
EL PROCESO DE AUTOEVALUACIÓN DEL PROGRAMA DE DOCTORADO EN BIOINFORMÁTICA Y BIOLOGÍA DE SISTEMAS	11
B. CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE PROGRAMA DE DOCTORADO EN BIOINFORMÁTICA Y BIOLOGÍA DE SISTEMAS	13
1. DEFINICIÓN CONCEPTUAL	13
2. CONTEXTO INSTITUCIONAL	17
2.1 ENTORNO INSTITUCIONAL.....	17
2.1.1 LA VICERRECTORÍA DE INVESTIGACIÓN Y DOCTORADO (VRID).....	19
2.1.2 RESULTADOS DE INVESTIGACIÓN EN LA UNAB.....	20
2.2 SISTEMA DE ORGANIZACIÓN INTERNA.....	25
2.2.1 DIRECCIÓN DEL DOCTORADO	26
2.2.2 COMITÉ ACADÉMICO	27
2.2.3 SECRETARÍA ACADÉMICA	30
3 CARACTERÍSTICAS Y RESULTADOS DEL PROGRAMA	33
3.1 CARÁCTER, OBJETIVOS Y PERFIL DE EGRESO.....	33
3.2 REQUISITOS DE ADMISIÓN Y PROCESO DE SELECCIÓN	40
3.3 ESTRUCTURA DEL PROGRAMA Y PLAN DE ESTUDIOS.....	46
3.4 PROGRESIÓN DE ESTUDIANTES Y EVALUACIÓN DE RESULTADOS.....	64
4 CUERPO ACADÉMICO	69
4.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL CUERPO ACADÉMICO.....	70
4.2 TRAYECTORIA, PRODUCTIVIDAD Y SUSTENTABILIDAD	73
4.3 DEFINICIONES REGLAMENTARIAS	77
5 RECURSOS DE APOYO	83
5.1 APOYO INSTITUCIONAL E INFRAESTRUCTURA.....	83
i. Beca de Arancel	90
ii Beneficio de Asistencia Académica.....	90
5.2 VINCULACIÓN CON EL MEDIO	93
6. CAPACIDAD DE AUTORREGULACIÓN	95
C. SÍNTESIS DEL PROCESO DE AUTOEVALUACIÓN	101
C1. SÍNTESIS DEL CRITERIO DEFINICIÓN CONCEPTUAL.....	102
C2. SÍNTESIS DEL CRITERIO CONTEXTO INSTITUCIONAL	102
C5. SÍNTESIS DEL CRITERIO RECURSOS DE APOYO	107
C6. SÍNTESIS DEL CRITERIO CAPACIDAD DE AUTORREGULACIÓN	109
D. PLAN DE DESARROLLO.....	111

INDICE DE TABLAS

Tabla 1.1 Resultados de encuestas asociados al criterio de Definición Conceptual.....	15
Tabla 2.1: Adjudicación Proyectos Fondecyt Unab 2016-2020.....	22
Tabla 2.2: Adjudicación Otros Fondos Externos 2016-2020	22
Tabla 2.3: Comité Académico del Programa.....	29
Tabla 2.4: Estructura de Gobierno y Académica del Programa	30
Tabla 2.5 Resultados de encuestas asociados al criterio Contexto Institucional	32
Tabla 3.1: Coherencia entre carácter/objetivos/perfil de egreso/Líneas.....	35
Tabla 3.2: Asignaturas que tributan a las líneas de investigación del programa.....	38
Tabla Nº 3.3: Proyectos de tesis en desarrollo 2021-2023.....	38
Tabla 3.4 Resultados de encuestas asociados al criterio características y resultados del programa, carácter, objetivos y perfil de egreso	39
Tabla Nº 3.5: Resultado del proceso de selección 2020-2021	43
Tabla 3.6: Disciplinas de procedencia de pregrado de los alumnos matriculados	44
Tabla 3.7: Estudios previos de magíster (Alumnos matriculados en el programa).....	44
Tabla 3.8: Institución de procedencia de postgrado de los matriculados.....	45
Tabla 3.9 Resultados de encuestas asociados al criterio características y resultados del programa, requisitos de admisión y proceso de selección	46
Tabla 3.10: Relación del Perfil de Egreso con las Asignaturas del programa	47
Tabla 3.11: Diseño Curricular del Doctorado en Bioinformática y Biología de Sistemas.....	49
Tabla Nº 3.12: Plan de estudios del programa, créditos y período	50
Tabla 3.13: Línea 1: Descripción, cursos y profesores asociados	51
Tabla 3.14: Línea 2: Descripción, cursos y sus profesores	52
Tabla 3.15: ASIGNATURAS IMPARTIDAS EN LA LÍNEA 1	53
Tabla 3.16: ASIGNATURAS IMPARTIDAS EN LA LÍNEA 2	54
Tabla 3.17: Seguimiento cuantitativo a los estudiantes del programa	65
Tabla 3.18 Resultados de encuestas asociados al criterio estructura del programa y su plan de estudio	66
Tabla 4.1: Categorías del Claustro Académico Doctorado en Bioinformática y Biología de Sistemas.....	70
Tabla 4.2: Nombres de los académicos, según categoría	70
Tabla 4.3: Nombres de los académicos, según categoría y línea de investigación	71
Tabla 4.4: Jerarquía académica (claustro y colaboradores).....	71
Tabla 4.5: Participación de académicos en el programa e institución.....	72
Tabla 4.6: Académicos claustro, según línea de investigación y carácter del vínculo	74
Tabla 4.7 Resultados de encuestas asociados al criterio cuerpo académico	82
Tabla 5.1: Número y descripción de instalaciones de apoyo a la docencia	85
Tabla 5.2 Nombre y valores de bases de datos, que contienen revistas y e-books	89
Tabla 5.3: Inversión de la Facultad de Ciencias de la Vida en recursos bibliográficos 2019-2021	89
Tabla 5.4: Número de estudiantes del Doctorado en Bioinformática y Biología de Sistemas beneficiados con becas	90
Tabla 5.5 Resultados de encuestas asociados al criterio apoyo institucional e infraestructura... ..	92
Tabla 5.6 Resultados de encuestas asociados al criterio vinculación con el medio.	95
Tabla 6.1: Modelo de Aseguramiento de la Calidad UNAB	97
Tabla 6.2 Resultados de encuestas asociados al criterio capacidad de autorregulación.	100

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 63 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 1), 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 permiten 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.

La excelencia académica en la Universidad Andrés Bello 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 educacional, 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 ANECA. Este reconocimiento, da cuenta de un robusto sistema de aseguramiento interno de calidad, adaptado no solo a las necesidades de las Instituciones de Educación Superior 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 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.

LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA VIDA

Producto de la unión de la Facultad de Ciencias Biológicas y la Facultad de Ecología y Recursos Naturales, con fecha 19 de marzo de 2018, mediante el Decreto Universitario N° 2548, se formaliza la creación de la Facultad de Ciencias de la Vida (FCsV). En su enunciado, el decreto establece la preocupación institucional por generar un proyecto académico sólido con especial consideración por el robustecimiento de la docencia de pre y postgrado, y el desarrollo de la investigación. En este contexto, la FCsV congrega un quehacer académico comprometido con la docencia e investigación en el ámbito de las Ciencias de la Vida, sin perder de vista su proyección e integración con los saberes aplicados que se construyen sobre ésta.

La FCsV tiene como propósito desarrollar en sus estudiantes la capacidad de conocer la naturaleza de la vida en todos sus aspectos, buscando que nuestros estudiantes se conecten con el sustento celular y funcional de la vida misma y como éste se integra en todos los niveles de organización biológica, incluyendo sus aplicaciones en todas sus dimensiones. En este contexto la misión de la FCsV es "Generar conocimiento interdisciplinario en todos los niveles de organización biológica, desde las bases moleculares que sustentan la vida hasta los ecosistemas, formando profesionales y graduados preparados para un mundo globalizado en las ciencias de la vida", Doctorado en Bioinformática y Biología de Sistemas se alinea con la misión de la Facultad. Así, la FCsV reconoce la necesidad del país de contar con el capital humano que le permita enfrentar los desafíos de la vida moderna. Por ello, consideramos importante imprimir en nuestros alumnos como sellos distintivos el uso racional de nuestros recursos naturales, el desarrollo sustentable, la innovación y el emprendimiento, todos ellos basados en el rigor científico. Consistente con su misión, la FCsV se proyecta hacia el futuro a través de la siguiente Visión: "Ser reconocida nacional e internacionalmente por su contribución al conocimiento y la formación de profesionales y graduados en las ciencias de la vida".

La FCsV se distingue por congrega un número significativo de investigadores del más alto nivel, con experiencia doctoral y postdoctoral, cuya actividad científica y docente está involucrada en la formación de los profesionales y graduados que la UNAB está entregando para aportar al crecimiento de nuestro país y del mundo. En la FCsV se encuentran alojadas las siguientes unidades:

- El Departamento de Ciencias Biológicas (DCB).
- El Departamento de Ecología y Biodiversidad (DEB).
- El Centro de Bioinformática y Biología Integrativa (CBBI).
- El Centro de Biotecnología Vegetal (CBV).
- El Centro de Investigación para la Sustentabilidad (CIS)
- El Centro de Investigación Marina de Quintay (CIMARQ)

Alojados en estas unidades, se encuentran los laboratorios en que se realiza investigación básica y aplicada en diferentes disciplinas asociadas a las ciencias de la vida, tales como Biología, Bioinformática, Biología Vegetal, Ecología, Microbiología,

Fisiología, etc. Asimismo, en ellos se integra este conocimiento fundamental con sus aplicaciones, desarrollando investigación en Biotecnología Vegetal, Biotecnología Acuicola, Biomedicina, Ciencias Ambientales y Ciencias Veterinarias, promoviendo así un estimulante ambiente científico que enriquece la formación de nuestros estudiantes de pre y postgrado, permitiéndoles aproximarse con rigor y vigencia, en el estudio de las disciplinas que forman parte de las Ciencias de la Vida.

El desarrollo de la investigación de punta en la UNAB ha tenido un ritmo de crecimiento permanente, reflejado en el constante aumento de proyectos que se ejecutan en los laboratorios de la FCsV, financiados con fondos concursables como: FONDECYT, - Iniciativa Científica Milenio, - Fondos de Financiamiento de Centros de Investigación en Áreas Prioritarias, - Proyectos de Financiamiento Basal, - Proyectos Genoma, - Consorcios Tecnológicos. Esto ha llevado al activo incremento de la productividad científica reflejada en artículos de alto impacto indexados en revistas de corriente principal y la permanente participación de nuestros académicos en reuniones científicas del más alto nivel.

En el ámbito de los estudios de pregrado, nuestra Facultad aporta en forma destacable a la formación de los estudiantes en el área de la salud, así como de otras carreras. Lo hace, en lo principal, a través del Departamento de Ciencias Biológicas. La actividad de la Facultad impacta en todas las sedes de la UNAB. La FCsV imparte 9 carreras de pregrado: Bioquímica, Ingeniería en Biotecnología, Biología Marina, Ingeniería Bioinformática, Biología, Ingeniería en Acuicultura, Administración en Ecoturismo, Ingeniería Ambiental y Medicina Veterinaria, a las cuales se suma el programa de Bachillerato en Ciencias. Las asignaturas que componen sus planes de estudios están, en gran medida, directamente relacionadas con las líneas de investigación de sus docentes y corresponden a un currículo sintonizado con los avances científicos que enriquecen el quehacer universal en las distintas ramas de las disciplinas que componen sus Planes de Estudio.

Por otra parte, la FCsV imparte el programa de Bachillerato en Ciencias, el que con dos años de duración desarrolla en sus graduados una sólida base en las asignaturas científicas. Adicionalmente, desde el año 2017, la FCsV imparte el programa de Magíster en Biotecnología y Ciencias de la Vida (MBCV). La creación de este Magíster responde a la demanda de especialización de profesionales que provienen de las ciencias biológicas, ciencias biotecnológicas, ciencias de la salud y disciplinas afines, fortaleciendo sus competencias y permitiéndoles ventajas competitivas para su inserción en grupos de investigación interdisciplinarios en instituciones públicas o privadas y del sector productivo. El Programa, desde sus inicios, justifica su creación en la necesidad de generación de capital humano avanzado y desarrollo de investigación básica y sus aplicaciones en un ambiente de excelencia, creativo e innovador. En el año 2019 comenzó a impartirse el Magíster en Recursos Naturales, cuyo objetivo es formar profesionales que cuentan con los conocimientos, habilidades y actitudes para enfrentar las problemáticas derivadas del creciente impacto antropogénico sobre los ecosistemas del planeta, a partir del desarrollo de investigación autónoma y colaborativa y

transferencia de sus resultados al sector público y privado vinculado al manejo de recursos naturales.

Finalmente, la FCsV consiente de las necesidades del país por contar con capital humano avanzado, imparte cuatro Programas de Doctorado en ámbitos pertinentes a las Ciencias de la Vida: Biociencias Moleculares, Medicina de la Conservación, Biotecnología y desde el año 2020, el Programa de Bioinformática y Biología de Sistemas. El Programa de Doctorado en Biociencias Moleculares busca formar graduados con formación en los aspectos fundamentales de las Biociencias Moleculares, que puedan así resolver problemas científicos complejos, generando nuevo conocimiento en la disciplina con énfasis en lo interdisciplinario. Por su parte, el Programa de Doctorado en Medicina de la Conservación busca formar graduados que profundicen en el estudio de las interacciones entre las variables del cambio global con el fin de generar nuevo conocimiento en el área. Asimismo, que sean capaces de liderar investigaciones que permitan determinar el efecto de cambios medioambientales en la salud humana, la salud de los animales y la salud de los ecosistemas que comparten. El Doctorado en Biotecnología se introduce en un área esencialmente multidisciplinaria que concierne, en lo principal, a la aplicación práctica de los organismos biológicos y sus componentes subcelulares, a la producción de bienes industriales, servicios y a la administración de éstos en el contexto del medio ambiente. Finalmente, el Doctorado en Bioinformática y Biología de Sistemas tiene como objetivo principal formar graduados con las competencias necesarias para desenvolverse en distintos niveles de organización biológica, profundizando en la comprensión de los mecanismos moleculares en sistemas biológicos y el desarrollo e implementación de métodos cuantitativos para el análisis masivo de datos.

En definitiva, la FCsV representa la vocación de la UNAB por aportar profesionales y graduados que permitan forjar el desarrollo sustentable de nuestro país basándose en los valores institucionales: la Excelencia; la Responsabilidad; el Pluralismo; el Respeto y la Integridad. Consecuentemente, el objetivo de nuestra Facultad¹ es formar el capital humano que liderará la búsqueda de nuevo conocimiento en las Ciencias de la Vida, el uso sustentable de nuestros recursos naturales, la protección del medioambiente y la conservación de nuestro patrimonio biológico y cultural en el siglo XXI.

La producción científica de la FCsV resulta relevante a nivel institucional y muy significativa al compararla con Facultades con características similares en Chile. En los años 2018 y el 2019 la FCsV publicó 232 y 241 artículos científicos WoS, respectivamente, mientras que, en el 2020, la producción científica de la FCsV fue de 228 artículos científicos WoS. Esto demuestra un compromiso real por la actividad científica de excelencia, lo que ha llevado a la FCsV a convertirse en una de las facultades que más aporta en actividad científica de la UNAB.

¹ Ver Anexo complementario_02_Plan de desarrollo de la Facultad

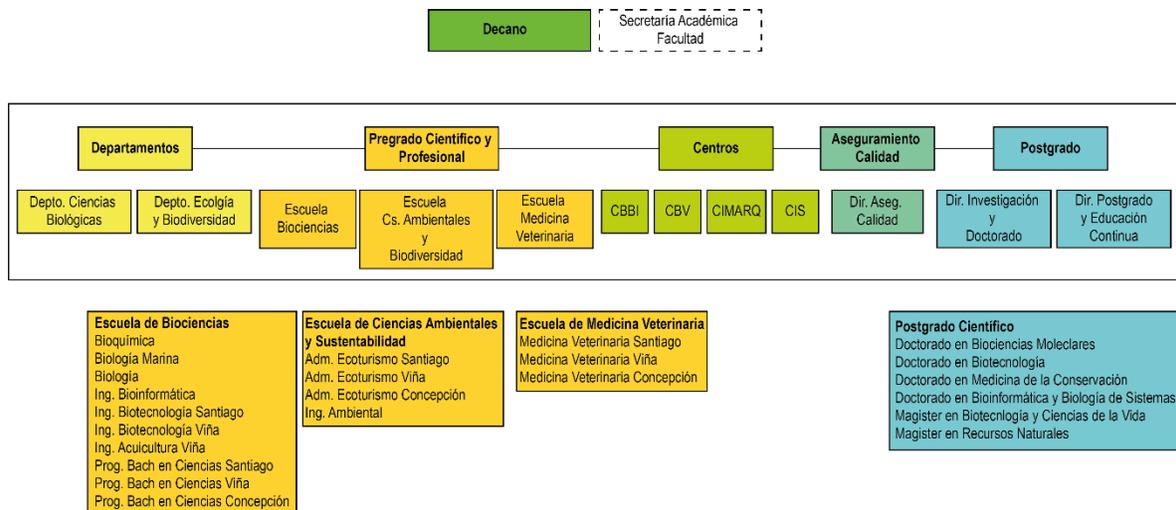


Figura 1. Organigrama Facultad Ciencias de la Vida

Para un adecuado desarrollo de los programas de postgrados, la Facultad de Ciencias de la Vida cuenta con las siguientes direcciones:

- ✓ **La Dirección de Investigación y Doctorado de la Facultad**
 Encargada de coordinar e implementar el apoyo a la Facultad en la gestión del quehacer docente en torno a los programas de Magíster y Doctorado, de acuerdo a las directrices emanadas de la Dirección Académica de Postgrados dependiente de la Vicerrectoría Académica y de la Dirección Académica de Doctorados, dependiente de la Vicerrectoría de Investigación y Doctorados. Adicionalmente se ocupa de promover el desarrollo de la investigación científica de la Facultad.
- ✓ **La Dirección de Postgrado y Educación Continua de la Facultad**
 Encargada de coordinar e implementar el apoyo a la Facultad en la gestión del quehacer docente en torno a los programas de postgrado profesional, en la gestión integral de los programas de postítulo, diplomados y cursos de educación continua, de acuerdo con las directrices e instrucciones de la Vicerrectoría de Desarrollo Profesional, a través de las direcciones de su dependencia.
- ✓ **La Dirección de Aseguramiento de la Calidad de la Facultad**
 Encargada de apoyar a cada Facultad en los procesos de acreditación institucional, de carreras y programas de pregrado y postgrado, nacionales e internacionales. Coordinar e implementar las instrucciones emanadas de la Vicerrectoría de Aseguramiento de la Calidad, a través de sus direcciones, así como las actividades que estas organicen y/o desarrollen.

EL PROGRAMA DE DOCTORADO EN BIOINFORMATICA Y BIOLOGIA DE SISTEMAS

El programa de Doctorado en Bioinformática y Biología de Sistemas (DBBS) se crea en Enero del 2020 e inicia sus actividades en marzo del mismo año, con el objetivo de proporcionar al estudiante de postgrado una formación científica avanzada con las competencias necesarias para desenvolverse en distintos niveles de organización biológica, profundizando en la comprensión de los mecanismos moleculares en sistemas biológicos, y contribuyendo al desarrollo e implementación de métodos cuantitativos para el análisis masivo de datos, y a la generación de nuevo conocimiento.

De esta forma, el programa está acorde con la misión y visión institucional que es 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; y al de la Facultad de Ciencias de la Vida de la UNAB que responde a la misión de generar conocimiento interdisciplinario en todos los niveles de organización biológica, desde las bases moleculares que sustentan la vida hasta los ecosistemas, formando profesionales y graduados preparados para un mundo globalizado en las ciencias de la vida.

El programa DBBS es único en Chile y Latinoamérica, y busca preparar científicos en el área de bioinformática y análisis de datos para que puedan desarrollar una carrera en la academia, en la industria, o en instituciones nacionales e internacionales. Además, busca proporcionar al egresado una educación sólida que le permita aplicar sus habilidades para la generación de conocimiento, a través de las distintas escalas de organización biológica, para lo cual cuenta, en sus distintas instancias, con la participación de académicos destacados, tanto de la UNAB como de otras instituciones nacionales y extranjeras.

La creación del Programa fue debatida ampliamente durante el año 2017 en los consejos de la Facultad de FdCV, aprobándose su generación en Consejo Superior en diciembre de 2019, lo que consta en D.U.N.º 2711/2020 del 14 de enero del 2020. El proceso de desarrollo del programa se inició en junio del 2018, dirigido por el Dr. Fernando González Nilo con la colaboración de un comité de investigadores del Centro de Bioinformática y Biología Integrativa, del Departamento de Ciencias de la Vida y del Centro de Biotecnología Vegetal de la FCsV, con el apoyo de la dirección académica de Doctorados de la Vicerrectoría de Investigación y Doctorados, la Vicerrectoría de Aseguramiento de la Calidad y la revisión de expertos disciplinares externos. Finalmente, la creación del Programa quedó estipulada en el Decreto Universitario D.U.N.º 2711-2020, que junto a una rectificación del año 2021 (D.U.Nº2766-2021), rigen al Programa hasta la actualidad.

Ya en su segundo año de funcionamiento, el Programa cuenta con 9 alumnos seleccionados rigurosamente y provenientes de diferentes casas de estudio, tanto nacionales como internacionales. Para dar cumplimiento con sus objetivos, el DBBS ha consolidado un claustro académico con una destacada productividad científica y redes de

colaboración nacionales e internacionales, los cuales han permitido vincular a los alumnos al quehacer de los Centros de investigación de la FCsV y de participar de iniciativas de investigación de excelencia, tales como proyectos FONDECYT, FONDEF, INACH, Anillos Científicos, entre otras iniciativas, todo lo cual demuestra que el DBBS está comprometido con la formación de excelencia de nuevos investigadores en las dos líneas de investigación que declara el Programa. A su vez, la UNAB ha demostrado su compromiso con el DBBS a través de la disposición de espacios adecuados, equipamiento, acceso a recursos bibliográficos, presupuesto de gastos e inversiones, así como becas tanto de asistencia como de arancel, además del acceso a los recursos disponibles en el Centro de Bioinformática y Biología Integrativa de la FCsV. También, la institución da la posibilidad a los alumnos y académicos de postular a fondos para investigación, con el fin de que contribuyan a alcanzar un alto nivel científico y una formación sólida y moderna en las líneas de Bioinformática y la línea de Genómica y Sistemas Biológicos. Cabe destacar también el apoyo directo a los académicos, los que reciben a nivel institucional tiempo protegido para realizar las distintas actividades de investigación que estos desarrollan.

A partir de lo anterior, resulta evidente que el DBBS es el resultado de la visión y misión de la Universidad Andrés Bello, de la Facultad de Ciencias de la Vida y del esfuerzo conjunto tanto de las autoridades universitarias y de un cuerpo académico de alto nivel en busca de contribuir a la formación de capital humano avanzado acorde al perfil de egreso declarado por el Programa.

EL PROCESO DE AUTOEVALUACIÓN DEL PROGRAMA DE DOCTORADO EN BIOINFORMÁTICA Y BIOLOGÍA DE SISTEMAS

El Programa DBBS, desde sus orígenes, ha tenido un compromiso constante por garantizar la excelencia académica, para lo cual 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 enero del 2021, tras el primer año de funcionamiento del programa. El Comité de Autoevaluación, constituido internamente en enero del 2021, se encuentra integrado por los académicos Dra. Claudia Saavedra, Dr. José Manuel Pérez y el Dr. Daniel Aguayo, todos ellos parte constitutiva del claustro y del comité académico del programa. El proceso fue conducido y coordinado por el Director del programa, el Dr. Fernando González Nilo. 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 de la autoevaluación y socialización son los siguientes:

- Socialización del Perfil de egreso del Programa, actividad que se realiza como parte del proceso de inducción al ingreso de cada cohorte del programa.
- Reuniones del claustro y/o estudiantes para contextualización del proceso de autoevaluación para acreditación de programas de postgrado, para dar conocimiento del proceso y sus alcances e implicancias.
- Diseño de plan de acción para la recogida de datos y análisis documental. Para este propósito, se adoptaron dos instrumentos que la VRAC proporcionó — encuesta para estudiantes y profesores². Luego los instrumentos fueron sancionados y aplicados durante junio del 2021. 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.
- Desde comienzos del año 2021, el Comité de Autoevaluación trabajó en la producción de documentación y planificación de tareas pendientes a abordar los diferentes criterios. A partir de marzo 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 el 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 organizados por el 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 y académicos. Efectivamente, el 100 % de los estudiantes y un 82 % de los académicos completaron el instrumento de recogida de datos.

² Ver Anexo Complementario_03_ENCUESTA PARA LA AUTOEVALUACIÓN

B. CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE PROGRAMA DE DOCTORADO EN BIOINFORMÁTICA Y BIOLOGÍA DE SISTEMAS

1. DEFINICIÓN CONCEPTUAL

En enero del 2020 la UNAB crea el programa de Doctorado en Bioinformática y Biología de Sistemas, fruto del desarrollo progresivo de la Facultad de Ciencias de la Vida, que convoca a un grupo de académicos del Centro de Bioinformática y Biología Integrativa y de la institución que realizan investigación relevante en las áreas de Bioinformática, y Genómica y Sistemas Biológicos. Éstos emprenden este gran desafío con la convicción de ser promotores de la formación de capital humano avanzado.

El Programa DBBS, tanto en su objetivo general como en los objetivos específicos da cuenta de su carácter y definición conceptual que resulta pertinente al contexto académico en el que actúa nuestra institución, ya que se encuentra alineada con lo dispuesto en su Misión institucional³ que indica "*entregar una experiencia educacional integradora y de excelencia, apoyada en el cultivo crítico del saber y en la generación sistemática de nuevo conocimiento*"

El D.U.Nº 2711-2020 da cuenta de ello a partir de un exhaustivo análisis del estado del arte que precedió a la presentación de este Programa al interior de la UNAB. Dicho análisis consideró una revisión de la literatura especializada y análisis del contexto nacional e internacional. A su vez, el DBBS se rige por las normas relativas a los programas de postgrado existentes en la UNAB. Es así como el D.U.Nº 2819/2021 establece que todo graduado de un programa de Doctorado *encarna fielmente el espíritu de la Misión institucional, ya que forma personas que adquieren la capacidad de generar nuevo conocimiento por medio del análisis crítico de lo conocido y en el contexto de un mundo globalizado.*

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 dio origen al Programa explicita competencias que corroboran su naturaleza disciplinar y refuerzan su definición conceptual y deberán quedar plasmadas en la actividad final de graduación, respondiendo a su nivel doctoral.

De esta forma, de acuerdo con lo dispuesto en el decreto D.U.Nº 2711-2020 y su corrección D.U.Nº 2766-2021, el perfil del graduado del Doctorado en Bioinformática y Biología de Sistemas enfatiza cinco resultados de aprendizaje que dan cuenta de su definición conceptual:

- *Demostrar conocimientos teóricos y prácticos en el desarrollo y/o la aplicación de métodos computacionales y análisis de datos masivos, que le permitan desempeñarse de forma original, autónoma y colaborativa en investigación.*

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"

- *Formular proyectos de investigación en las líneas de bioinformática estructural, y modelado de sistemas biológicos, considerando aspectos éticos y bioéticos que respondan a las necesidades de las ciencias biológicas en distintos niveles de organización.*
- *Ejecutar proyectos de investigación de vanguardia en áreas de bioinformática y biología de sistemas para la generación de conocimiento básico o aplicado, que contribuya al avance de las líneas de investigación del programa.*
- *Comunicar efectivamente los resultados derivados de la investigación a la comunidad especializada y no especializada, de acuerdo con normas reconocidas por la disciplina o campo de estudio.*
- *Participar activamente en equipos de trabajo interdisciplinarios orientados a la bioinformática y a la biología de sistemas.*

Es así, como la demostración de una capacidad independiente para aportar nuevos conocimientos en las líneas específicas de Bioinformática, y Genómica y Sistemas Biológicos, constituye el pilar fundamental del Programa. Consecuentemente, tras la aprobación de las asignaturas, rendir un examen de candidatura, desarrollar un trabajo de investigación o proyecto de tesis que constituya un aporte científico original, el alumno responde con la definición conceptual y carácter del Programa.

El concepto básico del Programa queda expresado en el propio título "Programa de Doctorado en Bioinformática y Biología de Sistemas", el cual busca representar la relevancia de la generación de Información a través de la obtención y análisis cuantitativo de datos en los diversos niveles de organización biológica, que van desde las secuencias genómicas completas o estructuras proteicas y sus interacciones. En ello, la Bioinformática no sólo se involucra en la solución de problemas complejos usando herramientas computacionales, sino que facilita a través de la Biología de Sistemas la creación de los modelos que permitan interpretar sistemas biológicos complejos y predecir el posible comportamiento de estos, permitiendo la reflexión sobre procesos y fenómenos centrales de la biología y las ciencias de la vida.

Su carácter se expresa también en una focalización temática expresada en dos líneas de investigación que constituyen escenarios para el diálogo disciplinar y que estructuran todo el quehacer del Programa.

Estas líneas y sus objetivos son:

✓ **Línea Bioinformática:**

- *Caracterizar estructura y función de biomoléculas utilizando métodos teóricos y experimentales que requieren del uso de algoritmos y herramientas computacionales de alto rendimiento y de instrumentación experimental.*
- *Desarrollar estrategias de investigación que integren la ciencia de datos y métodos computacionales con su posterior validación experimental.*

✓ **Línea de Genómica y Sistemas Biológicos:**

- *La aplicación de métodos de genómica comparativa y genómica funcional para dilucidar mecanismos moleculares en microorganismos y organismos multicelulares, y sus posibles interacciones.*
- *Cuantificar e integrar datos masivos de perfiles de expresión de RNAs y proteínas, y abundancia de metabolitos en la célula bajo diferentes condiciones ambientales.*
- *Desarrollar modelos matemáticos, los cuales se usarán para formular hipótesis de las funciones y características celulares (fenotipos).*

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 Bioinformática y Biología de Sistemas y generación de publicaciones del más alto nivel.

En consecuencia, el Doctorado en Bioinformática y Biología de Sistemas es congruente y cumple ampliamente con la definición de programas doctorales de la Universidad Andrés Bello y con su definición conceptual.

En la tabla 1.1 se muestran los resultados de las encuestas asociados al criterio de definición conceptual del programa, que indican que el 78% de los académicos está de acuerdo con las definiciones de éste, en relación con el quehacer investigativo y de especialización, además, los encuestados indican que el programa tiene claramente definido su carácter académico. Así mismo, el 100% de los alumnos concuerda que el nombre del Programa refleja adecuadamente la formación entregada. Se observa que solo un 22% de los académicos tienen sugerencias de mejoras que serán incorporadas durante el proceso de revisión que se inicia, según lo reglamentado, al finalizar el segundo año del programa. Específicamente, a partir del proceso de revisión continua, se ha iniciado el llamado a concurso para incorporar académicos que permitan reforzar la línea de investigación L2 en el área de representaciones matemática de las interacciones internas y externas de los sistemas biológicos. En este mismo sentido, con el fin de reforzar la relación entre la definición conceptual del programa y su cuerpo académico, el primer semestre del año 2021 se incorporó al Dr. Jorge Valdez como profesor colaborador en el área de Genómica Computacional y Evolución Biológica, de acuerdo a los criterios CNA y a la reglamentación vigente.

Tabla 1.1 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.	5,7	78

	03. El Programa tiene claramente definido su carácter académico.	5,7	78
	Estudiantes	Nota Promedio*	% Respuestas Favorables
	01. El nombre del Programa refleja adecuadamente la formación entregada en éste	6,9	100

(*) 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, 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 armónico.

Congruente con ese proceso, se reforzó el apoyo académico a las facultades, por parte de un Dirección Académica de Postgrado, trasladada desde la Vicerrectoría de Investigación y Doctorado a la Vicerrectoría Académica. Por su parte, se reforzó 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, la 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 uno de los pilares fundamentales que la UNAB ha declarado en su Plan Estratégico Institucional vigente (Ver Anexo Complementario 01). 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 los planes de estudio 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:

Figura 2.1: Organigrama VRID



2.1.1.a Dirección general de investigación (DGI)

De acuerdo a la reglamentación vigente, corresponderá a la Dirección General de Investigación proponer al Vicerrector los reglamentos, instrucciones y procedimientos generales que sean necesarios para el desarrollo de las actividades de investigación de la Universidad y velar por su correcta aplicación; promover la concertación de núcleos

académicos que realicen investigación de acuerdo a la política correspondiente; proponer y supervisar los convenios nacionales e internacionales necesarios para el cumplimiento de las funciones del área de su competencia, coordinar y apoyar en la búsqueda de financiamiento desde fondos públicos y privados para desarrollar las actividades de investigación de las unidades académicas de la Universidad. Velar por que se cumplan los aspectos éticos y bioéticos de los proyectos de investigación.

2.1.1.b Dirección académica de doctorados (DAD)

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

2.1.1.c Dirección de innovación y transferencia tecnológica (DITT)

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

La Dirección del Programa se comunica formalmente con la estructura VRID a través de la Dirección Académica de Doctorados, cuya misión facilita en efecto el desarrollo del Programa. En la actualidad la acción de comunicación y coordinación se realiza de manera fluida gracias a las estructuras de soporte operativo instaladas en las respectivas direcciones (i.e., Asistente de Doctorado y Secretario Académico y DAD (i.e., Analista de Doctorados y Magíster Académicos). Las oficinas correspondientes se encuentran además ubicadas en la misma sede (Santiago) y campus (República), lo que mejora la agilidad en la coordinación operativa entre las Direcciones.

2.1.2 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) y el 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 (IMII); 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 directorio del Centro FONDAP, Centro de Estudios de Conflicto y Cohesión Social (COES). Investigadores de la universidad forman parte de los Centros Basales como el 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 Nº 2.1 y 2.2 y Figura Nº 2.2).

Tabla 2.1: 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

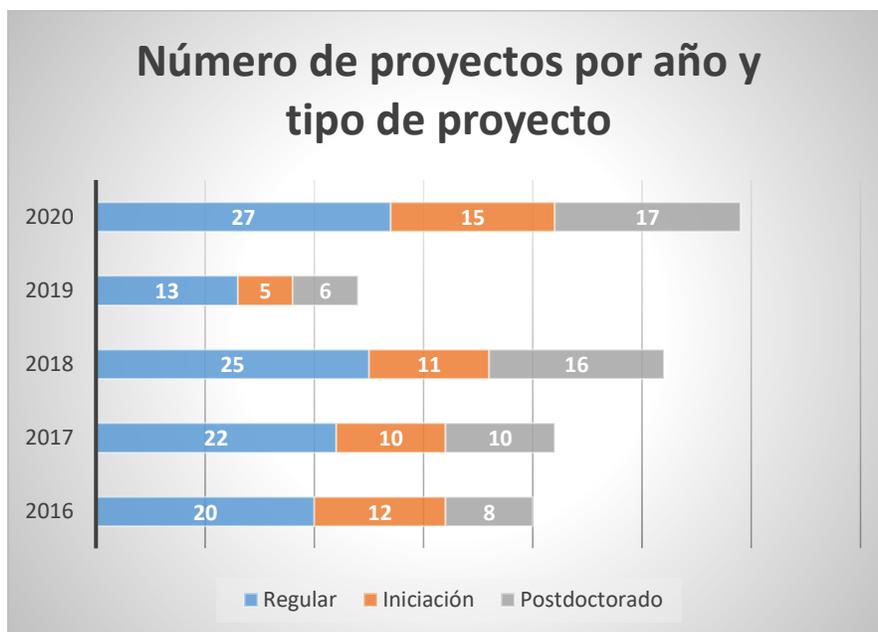
Tabla 2.2: Adjudicación Otros Fondos Externos 2016-2020

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

FIGURA 2.2. 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. Así, la UNAB publicó 223 artículos WoS (ex-ISI) en el año 2011 pasando a 905 artículos 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 (Figura N° 2.3 y 2.4).

FIGURA N° 2.3. PUBLICACIONES WOS UNAB 2011-2020



Fuente: Vicerrectoría de Investigación y Doctorado

FIGURA N° 2.4. 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 destacar 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), y el tercer lugar en el ranking Scimago (IR

2020), 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 (D.U.N° 2819/2021 ⁴), los programas de doctorado tendrán un director de programa que será responsable de la orientación, conducción y administración académica, de acuerdo con las políticas y reglamentos de la Universidad. El Director será nombrado y removido por el Rector, mediante decreto Universitario, a propuesta del Vicerrector Académico, quién oirá la propuesta del Decano respectivo.

El Programa de Doctorado en Bioinformática y Biología de Sistemas es dirigido por el Dr. Fernando González Nilo (D.U.N° 2743-2020)⁵, quien es asesorado en el proceso de selección de los postulantes y en la administración académica del programa por un Comité de Académico (RF 013-20) ⁶. Este Comité, de acuerdo al reglamento vigente, es nombrado por el Decano de la Facultad de Ciencias de la Vida a propuesta del Director del programa, está integrado por profesores de las 3 más altas jerarquías académicas, y es presidido por el Director.

El actual Comité Académico del Programa, de acuerdo con la Resolución N° RF 038-2021, está integrado por el director del Programa Dr. Fernando Danilo González Nilo, Profesor Titular, así como por destacados académicos que poseen la jerarquía de Profesor Asociado o Asistente: Dra. Claudia Saavedra, Dra. Yorley Duarte, Dr. Daniel Aguayo, Dr. Eduardo Castro, y el Dr. José Manuel Pérez. Por otra parte, existe el cargo de Secretario Académico, cuya función es apoyar al Director en tareas administrativas según lo descrito en el decreto vigente. Este cargo es ocupado por el Dr. Daniel Aguayo desde la creación del Programa (RF 032-2021).

Por lo tanto, la estructura organizacional del Programa está conformada por tres entes principales (Figura 2.5): La Dirección, el Comité Académico y la Secretaría Académica. La Dirección depende directamente del Decanato de la Facultad de Ciencias de la Vida. 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.

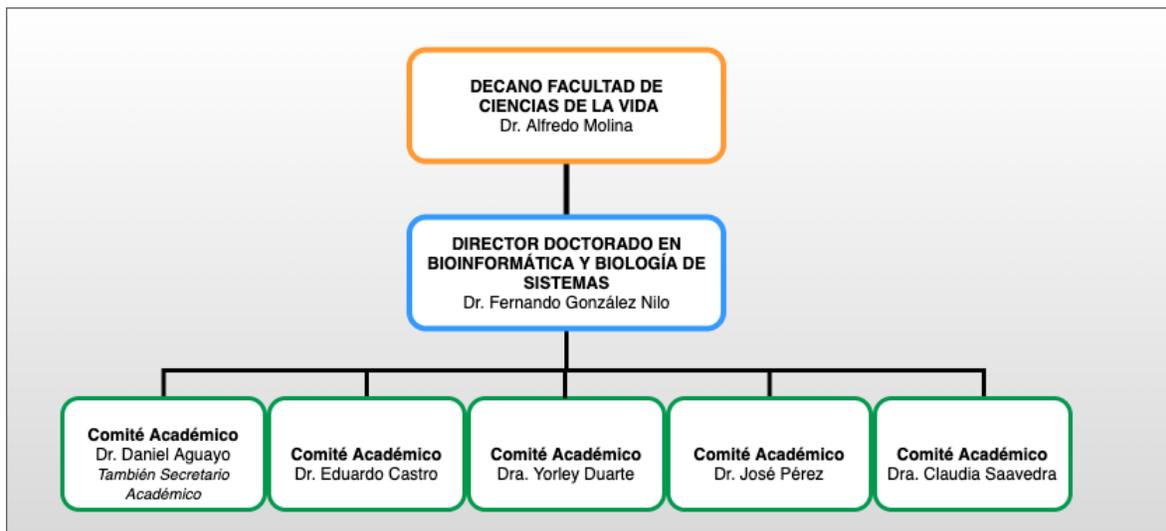
El Director del Programa canaliza la comunicación desde y hacia los distintos estamentos que lo conforman. A nivel de Decanato, la comunicación oficial con el programa ocurre mediante el Consejo de Facultad. Dicho Consejo se reúne mensualmente, y convoca también a los directores de departamento y a la dirección del postgrado de la Facultad. En el mencionado Consejo, según las necesidades, se discuten aspectos relacionados con modificaciones reglamentarias, presupuesto, claustro académico, etc.

⁴ Ver Anexo Solicitado_03_Reglamento postgrado de la institución

⁵ Ver Anexo Complementario_05_DECRETO NOMBRAMIENTO DIRECTOR DEL PROGRAMA

⁶ Ver Anexo Complementario_06_ NOMBRAMIENTO COMITÉ DEL PROGRAMA

Figura 2.1: Organigrama del Doctorado en Bioinformática y Biología de Sistemas



De acuerdo con el Reglamento Interno del Programa (Art. 82)⁷, el Comité Académico, sesionará al menos 2 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 Art. 5° del D.U.N° 2711-2020⁸ 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 pertenecer a una de las dos más altas jerarquías, 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. Fernando González Nilo, Profesor Titular de la UNAB, 140 publicaciones WoS, índice h=30, y Director del Centro de Bioinformática y Biología Integrativa (CBBI) desde el año 2012. La dirección es apoyada por un Secretario Académico.

⁷ Ver Anexo Solicitado_02_Reglamento Interno de funcionamiento del Programa

⁸ Ver Anexo Solicitado_01_Resolución de la creación del programa

El Reglamento de Estudios de Doctorado (D.U.N° 2819/2021), explicita en su art. 12° las siguientes funciones y atribuciones del Director 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.*
- f) 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.*
- g) Proponer estrategias para la internacionalización, y la colaboración con actores externos pertinentes al quehacer y el carácter del programa.*

Complementariamente, de acuerdo al art. 7° del Decreto vigente, al Director del Programa le corresponden las siguientes funciones:

- *Conducir el proceso de admisión y selección de los postulantes al Programa.*
- *Proponer al Decano de la Facultad de Ciencias de la Vida, la conformación y modificaciones de los miembros que constituirán el Comité Académico del programa y el cuerpo Académico.*
- *Organizar y dirigir las actividades de tutoría, orientación de tesis y pasantías de estudiantes.*
- *Elaborar anualmente informe de gestión del programa y presupuesto anual.*
- *Presidir las sesiones del Comité Académico del programa.*
- *Estar en permanente coordinación con la VRID/DAD.*
- *Seguimiento y monitoreo académico de los estudiantes.*

2.2.2 COMITÉ ACADÉMICO

El Comité está compuesto por al menos cinco académicos que pertenezcan a las tres más altas jerarquías académicas de la Universidad y cuenten con líneas de investigación, estables y reconocidas en ámbitos atingentes al programa. Cada uno de estos académicos se adscriben a una de las líneas de investigación del Programa. Su reemplazo debe realizarse de modo que ninguna área quede sin representación.

El Comité Académico se reúne a lo menos dos veces al semestre, cuando el Director lo requiera o de acuerdo a requerimientos específicos que permitan un adecuado funcionamiento del Programa. El quórum necesario para sesionar es de cuatro miembros. Toda reunión del Comité Académico queda consignada en un acta firmada por sus miembros, cuyo original es retenido por el Secretario Académico del Programa.

Las funciones del Comité Académico, responsable de la gestión del Programa, están destinadas a desarrollar, revisar, actualizar, autorregular y mejorar el funcionamiento del programa en beneficio de sus estudiantes.

De acuerdo con el decreto vigente, las funciones generales del Comité Académico son:

- a) *Participar en el proceso de admisión y estudiar y calificar los antecedentes de los postulantes y recomendar su admisión, reincorporación o rechazo al Programa.*
- b) *Recomendar al Director del Programa la homologación o convalidación de asignaturas y otras actividades curriculares realizadas por el postulante.*
- c) *Proponer la programación académica anual y las actividades académicas que el alumno realizará semestralmente.*
- d) *Recomendar la eliminación de aquellos alumnos que no cumplen con los requisitos mínimos de permanencia en el Programa, considerado su rendimiento académico semestral y cumplimiento de las exigencias del programa.*
- e) *Proponer los profesores que impartirán los cursos y seminarios del Doctorado en Bioinformática y Biología de Sistemas, así como los contenidos mínimos y orientaciones de estos.*
- f) *Proponer las comisiones evaluadoras para el examen de calificación y la defensa de tesis, así como recomendar cambios de Profesor Director de Tesis.*
- g) *Recibir, estudiar y proponer al Director del Programa, soluciones a situaciones académicas de excepción que enfrenten los estudiantes y que no estén consideradas en el presente Decreto o en el reglamento del Programa.*
- h) *Procesar y sugerir soluciones a las inquietudes de los alumnos, expresadas a través de su representante.*
- i) *Realizar sugerencias sobre las orientaciones estratégicas del Doctorado en Bioinformática y Biología de Sistemas.*
- j) *Participar de los procesos de autoevaluación y acreditación y reacreditación del programa.*
- k) *Participar de las sesiones regulares y extraordinarias del comité.*
- l) *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.*
- m) *Revisar los antecedentes del desempeño académico, el resultado de las encuestas docentes semestrales e informes de cierre de asignaturas y recomendar a el/la Director(a) acciones de mejoramiento de desempeño de los(as) profesores(as) del Programa.*

Como se observa en la tabla 2.3, cada uno de los integrantes actuales del Comité Académico evidencia la experiencia académica y de gestión administrativa requeridas

Tabla 2.3: Comité Académico del Programa

Nombre	Jerarquía Académica	Experiencia
Dr. Fernando González	Profesor Titular, Investigador	Director Centro de Bioinformática y Biología Integrativa. Ex Director Escuela de Ingeniería Bioinformática. Par evaluador CNA. Director de Comité de Desarrollo del Doctorado en Bioinformática y Biología de Sistemas. Director de Proyectos Fondecyt, Fondef, CORFO, etc.
Dr. Daniel Aguayo	Profesos Asistente, Investigador	Miembro Comité Académico de Magister en Biotecnología y Ciencias de la Vida; Miembro Consejo de Carrera Ingeniería Bioinformática. Miembro Comité de Desarrollo del Doctorado en Bioinformática y Biología de Sistemas. Director de Proyectos Fondecyt y Fondef.
Dr. Eduardo Castro	Profesos Asociado, Investigador	Miembro Consejo de Carrera Ingeniería Biotecnología. Director Anillos de Investigación en Ciencia Antártica.
Dr. José Manuel Pérez Donoso	Profesos Asociado, Investigador	Miembro Consejo de Carrera Licenciatura en Biología. Director de Proyectos Fondecyt y Fondef
Dra. Claudia Saavedra	Profesor titular, Investigador	Ex. Directora Carrera de Bioquímica. Ex. Presidenta Sociedad de Microbiología de Chile. Miembro Consejo de la Red de Laboratorios Universitarios de testeo del Ministerio de Ciencia, Embajadora de la ASM-Chile. Directora de Proyectos Fondecyt.
Dra. Yorley Duarte	Profesor Asistente, Investigador	Miembro Comité de Desarrollo del Doctorado en Bioinformática y Biología de Sistemas. Director de Proyectos Fondecyt.

Como se puede observar en el cuadro anterior, cinco de los seis integrantes cuentan con adecuada experiencia previa en gestión.

Según consta en el decreto de Doctorados, el Director del programa supervisa el funcionamiento de ambas líneas del programa. Además, cada línea tiene un académico que vela por su correcto funcionamiento, prever posibles problemas e informar sistemáticamente sobre el desarrollo de éstas. En este contexto este rol lo cumple el Dr. Castro en la L1 y la Dra. Saavedra en la L2 (Tabla 2.4). Además, algunos miembros tributan a más de una línea, lo cual es congruente con la mirada complementaria del programa. 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. Por otro lado, durante el año 2021 se incorporó al comité académico a la Dra. Yorley Duarte, para reforzar la L1 y para promover la equidad de género en el programa.

Tabla 2.4: Estructura de Gobierno y Académica del Programa

Estructura de Gobierno	Dirección del programa Director: Dr. Fernando González Secretario Académico: Dr. Daniel Aguayo	Comité Académico	
Estructura de Gobierno Estructura Académica	Líneas	L1. Línea Bioinformática Dr. Castro Dr. González Dr. Aguayo Dra. Duarte	L2. Línea Genómica y Sistemas Biológicos Dra. Saavedra Dr. Castro Dr. Pérez

2.2.3 SECRETARÍA ACADÉMICA

Según el D.U.Nº 2711-2020, artículo 9º, este puesto corresponde a un académico con grado de Doctor y miembro del claustro. 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. Daniel Aguayo, Profesor Asistente de la UNAB.

Al Secretario Académico del Programa le corresponden las siguientes funciones:

- a) *Organizar el proceso de admisión.*
- b) *Calificar los antecedentes de los postulantes.*
- c) *Implementar la programación académica.*
- d) *Informar sistemáticamente el avance curricular de los estudiantes al Director y al*

⁹ Ver Anexo Solicitado 01 Resolución de la creación del programa

Comité Académico del programa.

- e) Organizar la ejecución de los exámenes de candidatura.*
- f) Participar en el proceso de acreditación.*
- g) Actuar en representación del Director de Programa cuando este se encuentre ausente.*
- h) Apoyar al Director en la gestión de Programa.*
- i) Organizar el proceso de graduación.*
- j) Realizar seguimiento sistemático a los egresados.*

CANALES DE COMUNICACIÓN

Todo aspecto relevante surgido de las reuniones del Comité Académico es informado por el Director del Programa en Consejo de Facultad, quedando consignado en el acta de este. Los canales de comunicación utilizados entre el Comité Académico, los Académicos y los estudiantes son: correos electrónicos institucionales, documentos escritos, reuniones ampliadas presenciales, plataforma UNAB virtual o entrevistas presenciales, según corresponda. Actualmente, los alumnos canalizan sus consultas vía correo electrónico, teléfono y otras vías de mensaje directo tanto con el Secretario Académico como con el Director del programa, el cual es el nexo diario entre los profesores de las asignaturas, comité académico y la dirección del programa.

Cabe destacar que según se describe en el artículo 31 del decreto vigente, una vez que el alumno se ha matriculado en el programa de DBBS debe proponer un profesor guía dentro de los miembros del Claustro académico del programa. Esta figura permite no tan solo una guía y seguimiento temprano del desempeño del alumno, sino que facilita la comunicación de aspectos fundamentales para el desarrollo de este.

Otro elemento relevante en la comunicación interna del programa es que las reuniones de Claustro y con el Comité Académico son realizadas de forma consultiva, en donde los roles que cumplen cada uno de los académicos es consultada y votada cuando corresponda. De esta forma, se vela por el desarrollo colectivo del programa y sus normas, así como en la toma de decisiones académicas que requieran ser implementadas con una visión interdisciplinar.

La encuesta asociada al criterio Contexto Institucional muestra que tanto académicos como estudiantes han sido informados de las normativas, políticas, recursos y mecanismos que permiten el desarrollo del programa. A su vez, muestra que el programa cuenta con un sistema de organización interna claro y conocido por toda la comunidad y que existen mecanismos a través de los cuales los estudiantes y académicos pueden plantear inquietudes o sugerencias que estimulan el desarrollo del programa.

Tabla 2.5 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.	5,7	78
	06. La normativa para programas de postgrado es clara y conocida.	5,7	78
	Estudiantes	Nota Promedio*	% Respuestas Favorables
	02. Conozco la misión y los valores institucionales	5,9	89
Sistema de Organización Interna	Académicos	Nota Promedio*	% Respuestas Favorables
	07. Las autoridades del Programa y las funciones que desempeñan son conocidas por los docentes.	5,8	78
	08. Los académicos que tienen cargos directivos cuentan con suficiente experiencia y calificaciones.	5,8	78
	09. Existen y operan instancias de participación de los docentes en la toma de decisiones en temas relevantes del Programa.	5,8	78
	Estudiantes	Nota Promedio*	% Respuestas Favorables
	03. El director del Programa y las instancias formales de comunicación son conocidas y de fácil acceso	7,0	100
	04. Tengo conocimiento del reglamento del Programa	6,8	100
	05. Se aprecia que los mecanismos de administración y gobierno son eficientes para atender el desarrollo de las actividades académicas	6,9	100
	06. Existe personal administrativo que apoye las actividades del Programa	7,0	100
	07. Las autoridades del Programa son perfectamente conocidas y accesibles por los estudiantes	7,0	100
	08. Los estudiantes somos escuchados en nuestros requerimientos	7,0	100
	10. Los procedimientos para comunicarse con docentes y autoridades son conocidos por los estudiantes	6,8	100
11. Existen instancias para plantear inquietudes o sugerencias en cuanto al desarrollo del Programa	6,6	89	

(*) 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 D.U.Nº 2711-2020¹⁰ y su corrección D.U.Nº 2766-2021 dan cuenta del carácter académico y disciplinar de este Programa (mayor detalle en criterio "Definición Conceptual"), respondiendo a los lineamientos normativos institucionales¹¹.

Su carácter responde a la misión institucional y que busca *ofrecer a quienes aspiran a progresar, una experiencia educativa 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 y especialización de investigadores preparados para enfrentar desafíos emergentes de la biología, a través de una reflexión crítica de las particularidades de los distintos niveles de organización biológica, profundizando en el ámbito de los mecanismos moleculares en sistemas biológicos.

Su creación proviene de la convicción de la Facultad de Ciencias de la Vida y un núcleo de sus académicos que ejercen su papel como promotores de la formación de capital humano avanzado y que buscan generar conocimiento actualizado y dinámico en un área como son las ciencias de la vida, en particular de la Bioinformática y Biología de Sistemas.

Como se constata en su decreto, este Doctorado definió un objetivo general que responden coherentemente a la misión institucional y carácter académico y disciplinar declarado:

Proporcionar al estudiante de postgrado una formación científica avanzada con las competencias necesarias para desenvolverse en distintos niveles de organización biológica, profundizando en la comprensión de los mecanismos moleculares en sistemas biológicos, y contribuyendo al desarrollo e implementación de métodos cuantitativos para el análisis masivo de datos, y a la generación de nuevo conocimiento.

Además, en su decreto vigente, el Doctorado definió 2 objetivos específicos que se desprenden claramente del objetivo general ya mencionado:

- *Preparar científicos en el área de bioinformática y análisis de datos para que puedan desarrollar una carrera en la academia, en la industria, o en instituciones nacionales e internacionales.*
- *Proporcionar al egresado una educación sólida que le permita aplicar sus habilidades para la generación de conocimiento, a través de las distintas escalas de organización biológica.*

¹⁰ Ver Anexo Solicitado_01_ Resolución de la creación del programa

¹¹ Ver Anexo Solicitado_03_Reglamento postgrado de la institución

Para alcanzar los objetivos y respondiendo a su carácter académico y disciplinar, 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 de Doctorado en Bioinformática y Biología de Sistemas. A partir de las encuestas aplicadas, se verifica el éxito en la comunicación de éstos a la comunidad académica del Programa.

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

El graduado del Doctorado en Bioinformática y Biología de Sistemas de la Universidad Andrés Bello posee y prepara científicos en el área de bioinformática y análisis de datos para que puedan desarrollar una carrera en la academia, en la industria, o en instituciones nacionales e internacionales. El graduado tiene una formación a nivel teórico y experimental en bioinformática genómica, bioinformática estructural, biofísica, modelado de sistemas biológicos basados en datos bioquímicos, fisiológicos y ómicos, enmarcados en las áreas de la biología. El graduado puede desarrollar investigación original y autónoma, enfocándose en su objeto de estudio relacionado con las líneas de investigación de Genómica y Sistemas Biológicos y de Bioinformática. Además, posee formación en bioética que le permite desempeñarse de acuerdo con los principios éticos propios de las áreas de estudio. A partir de su investigación y formación, el graduado tendrá una proyección nacional e internacional con una sólida formación en bioinformática y biología de sistemas, y se desempeñará tanto en el sector académico como productivo con énfasis en la administración, análisis, e interpretación de información biológica, contribuyendo de este modo al desarrollo del país.

Asimismo, el sentido de un cultivo crítico del saber, fomentado por la UNAB, se manifiesta en resultados de aprendizaje concretos a desarrollar por los egresados y que se encuentran claramente explicitadas en dicho perfil.

La tabla 3.1 muestra cómo se entrelazan los objetivos, generales y específicos, el perfil de egreso con los pilares básicos del Programa.

Tabla 3.1: Coherencia entre carácter/objetivos/perfil de egreso/Líneas

Carácter	Objetivo General	Objetivos Específicos	Perfil de Egreso	Líneas
Académico/ Disciplinar	Proporcionar al estudiante de postgrado una formación científica avanzada con las competencias necesarias para desenvolverse en distintos niveles de organización biológica, profundizando en la comprensión de los mecanismos moleculares en sistemas biológicos, y contribuyendo al desarrollo e implementación de métodos cuantitativos para el análisis masivo de datos, y a la generación de nuevo conocimiento.	<p>1. Preparar científicos en el área de bioinformática y análisis de datos para que puedan desarrollar una carrera en la academia, en la industria, o en instituciones nacionales e internacionales.</p> <p>2. Proporcionar al egresado una educación sólida que le permita aplicar sus habilidades para la generación de conocimiento, a través de las distintas escalas de organización biológica.</p>	El graduado del Doctorado en Bioinformática y Biología de Sistemas de la Universidad Andrés Bello posee y preparar científicos en el área de bioinformática y análisis de datos para que puedan desarrollar una carrera en la academia, en la industria, o en instituciones nacionales e internacional. El graduado tiene una formación a nivel teórico y experimental en bioinformática genómica, bioinformática estructural, biofísica, modelado de sistemas biológicos basados en datos bioquímicos, fisiológicos y ómicos, enmarcados en las áreas de la biología. El graduado puede desarrollar investigación original y autónoma, enfocándose en su objeto de estudio	Línea Bioinformática. Esta línea de investigación considera la caracterización de relaciones estructura-función de biomoléculas utilizando métodos teóricos y experimentales que requieren del uso de algoritmos y herramientas computacionales de alto rendimiento y de instrumentación experimental. Esta línea posee como objetivo el desarrollo de estrategias de investigación que integren la ciencia de datos y métodos computacionales con su posterior validación experimental. A través de este enfoque, se genera un ciclo iterativo de investigación, basado en la observación de eventos experimentales, modelado y simulación computacional y la validación empírica.

			<p>relacionado con las líneas de investigación de Genómica y Sistemas Biológicos y de Bioinformática. Además, posee formación en bioética que le permite desempeñarse de acuerdo con los principios éticos propios de las áreas de estudio. A partir de su investigación y formación, el graduado tendrá una proyección nacional e internacional con una sólida formación en bioinformática y biología de sistemas, y se desempeñará tanto en el sector académico como productivo con énfasis en la administración, análisis, e interpretación de información biológica, contribuyendo de este modo al desarrollo del país.</p>	<p>Línea Genómica y Sistemas Biológicos. Esta línea congrega la aplicación de métodos de genómica comparativa y genómica funcional para dilucidar mecanismos moleculares en microorganismos y organismos multicelulares, y sus posibles interacciones. Además de la cuantificación e integración de datos masivos de perfiles de expresión de mRNAs y proteínas, y abundancia de metabolitos en la célula bajo diferentes condiciones ambientales. Estos datos a escala genómica también podrán servir como base para el desarrollo de modelos matemáticos, los cuales se usarán para formular hipótesis de las funciones y características celulares (fenotipos).</p>
--	--	--	---	---

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 de los profesores del claustro del programa en cursos de pregrado y otras instancias, y en las reuniones que postulantes y aceptados tienen con el director del Programa.

Focalización En Líneas Temáticas De Investigación

La perspectiva crítica y la vocación de estudiar temas relevantes de Bioinformática y Biología de Sistemas se realizan y concretizan mediante la focalización en torno a líneas de investigación con un claro andamiaje conceptual. Este Doctorado en Bioinformática y Biología de Sistemas está consciente de que para que su propuesta sea realista y responsable se requiere, además de las necesarias exigencias de rigor intelectual y calidad académica; de una fundamentación no sólo conceptual. Por lo tanto, las actividades al interior del Programa deben constituir una oferta real y concreta, sustentada en prácticas de investigación establecidas en las que se puedan insertar los estudiantes y académicos, y deben además sustentarse institucionalmente.

Líneas De Investigación Del Doctorado En Bioinformática Y Biología De Sistemas

El Programa privilegia 2 ámbitos específicos de investigación (Según Artículo 3º del Decreto¹³).

Línea Bioinformática. Esta línea de investigación considera la caracterización de relaciones estructura-función de biomoléculas utilizando métodos teóricos y experimentales que requieren del uso de algoritmos y herramientas computacionales de alto rendimiento y de instrumentación experimental. Esta línea posee como objetivo el desarrollo de estrategias de investigación que integren la ciencia de datos y métodos computacionales con su posterior validación experimental. A través de este enfoque, se genera un ciclo iterativo de investigación, basado en la observación de eventos experimentales, modelado y simulación computacional y la validación empírica.

Línea Genómica y Sistemas Biológicos. Esta línea congrega la aplicación de métodos de genómica comparativa y genómica funcional para dilucidar mecanismos moleculares en microorganismos y organismos multicelulares, y sus posibles interacciones. Además de la cuantificación e integración de datos masivos de perfiles de expresión de mRNAs y proteínas, y abundancia de metabolitos en la célula bajo diferentes condiciones ambientales. Estos datos a escala genómica también podrán servir como base para el

¹² <http://investigacion.unab.cl/doctorados/doctorado-en-bioinformatica-biologia-sistemas/>

¹³ Ver Anexo Solicitado_01_ Resolución vigente del programa

desarrollo de modelos matemáticos, los cuales se usarán para formular hipótesis de las funciones y características celulares (fenotipos).

Ambas líneas de investigación 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 el siguiente cuadro:

Tabla 3.2: 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.
Bioinformática	<ul style="list-style-type: none"> • Bioinformática Estructural • Electivo I: Ingeniería de Proteínas • Electivo II: Diseño de fármacos y moléculas bioactivas • 	Programación para Bioinformática Bioética y ética en la investigación Investigación para tesis doctoral I-V Proyecto de Tesis Examen de candidatura Electivo II: Microbiología molecular
Genómica y sistemas biológicos	<ul style="list-style-type: none"> • Biología de Sistemas • Genómica Computacional • Electivo I: Ingeniería metabólica. 	Electivo II: Computación de Alto Rendimiento Electivo II: Innovación basado en Ciencia

Los proyectos de tesis que llevan a cabo los actuales estudiantes son un buen ejemplo de cómo se concretan investigaciones al alero de las líneas de investigación y que se encuentran en concordancia con las asignaturas del Programa. En el siguiente cuadro se presentan las 5 tesis de grado que están actualmente en ejecución por los estudiantes de la cohorte 2020. Cabe destacar que el enfoque del programa permite el desarrollo de investigación en más de una de las líneas declaradas, lo cual queda reflejado en el cuadro siguiente:

Tabla N° 3.3: Proyectos de tesis en desarrollo 2021-2023

ALUMNO	TÍTULO	LÍNEA DE INVESTIGACIÓN
1. Cristina Muñoz	Identificación de la diversidad taxonómica y funcional de comunidades microbianas en el fiordo de Comau	Genómica y Sistemas biológicos
2. Sebastián Wolter	Adaptabilidad Fisiológica de cepas de Salmonella que permanecen en la línea de producción de una granja de pollos de la Región Metropolitana: Predicciones de la potencial aparición de bacterias emergentes	Genómica y Sistemas biológicos
3. Patricio Tapia	Caracterización multiómica de la respuesta de <i>Cyanobacteria</i> a la alta densidad de flujo de fotones fotosintéticos	Genómica y Sistemas biológicos

4. Gabriel Krüger	Adaptabilidad Fisiológica de cepas de Salmonella que permanecen en la línea de producción de una granja de pollos de la Región Metropolitana: Predicciones de la potencial aparición de bacterias emergentes	- Bioinformática - Genómica y Sistemas biológicos
5. Matías Vargas	Uso de bacterias resistentes a UV aisladas del Glaciar Unión (Antártica) para la foto-producción de H2 mediada por la biosíntesis de Quantum Dots e hidrogenasas de [NiFe]	- Bioinformática - Genómica y Sistemas biológicos

En particular, los proyectos de tesis actualmente en desarrollo (cohorte 2020) se encuentran vinculadas con la línea de Genómica y Sistemas biológicos (C. Muñoz, S. Walter y P. Tapia), y dos tesis que integran ambas líneas (G. Krüger y M. Vargas). Por otro lado, tras consultar los alumnos de la cohorte 2021 se espera que el año 2022 los proyectos de tesis se encuentren mayormente relacionados con la línea 1.

La Tabla 3.4 muestra los resultados de las encuestas asociados al criterio: características y resultados. Esta encuesta indica que la comunidad académica y estudiantil conocen el carácter, objetivos y perfil de egreso y reconocen la coherencia que existen entre ellos y el plan de estudio. Por otro lado, las líneas de investigación del programa están alineadas con los resultados esperados del programa.

Tabla 3.4 Resultados de encuestas asociados al criterio características y resultados del programa, carácter, objetivos y perfil de egreso.

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.	5,7	78
	04. El nombre del Programa es pertinente y consistente con los objetivos definidos.	5,8	78
	11. Los objetivos de este Programa son coherentes con el grado que otorga.	5,7	78
	12. El perfil de graduación está claramente definido.	5,7	78
	Estudiantes	Nota Promedio*	% Respuestas Favorables
	15. El perfil de egreso responde a las necesidades y demandas profesionales del contexto de la disciplina	7,0	100
	16. Los objetivos del Programa se encuentran claramente formulados y responden al perfil de egreso declarado	6,9	100
	17. Existe congruencia entre objetivos, perfil de egreso y plan de estudio	7,0	100
	18. Existe una adecuada vinculación entre el plan de estudios y las líneas de investigación declaradas por el Programa	7,0	100
	53. Estoy informado del conjunto de conocimientos, habilidades y aptitudes (perfil de egreso) de este Programa de doctorado	7,0	100

(*) 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.

3.2 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 D.U.Nº 2711-2020¹⁴ y el Reglamento Interno del Programa dan cuenta de estos aspectos de manera complementaria, los cuales se encuentran informados en la página web del programa, en el sitio de la institución.

3.2.1 REQUISITOS DE ADMISIÓN

De acuerdo con el reglamento de Estudios de Doctorados podrán postular a los programas 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 postulante deberá aprobar el proceso de selección establecido en las disposiciones reglamentarias internas del Programa al que postula.

El Decreto vigente del Doctorado en Bioinformática y Biología de Sistemas describe y norma claramente los requisitos y procedimientos de admisión¹⁵.

Con la finalidad de evaluar exhaustivamente si el postulante cuenta con condiciones y capacidades definidas en el perfil de ingreso el Programa ha establecido una serie de requisitos de admisión. Estos se encuentran formalizados en el D.U.Nº 2711-2020¹⁶ y comunicados en el folleto y formulario de postulación¹⁷. Los requisitos son los siguientes:

- ✓ *Estar en posesión del Grado académico de Licenciado o Título Profesional o cuenten con un grado académico de Licenciado o Magíster en ciencias con disciplinas relacionadas con la biología, ingeniería, y ciencias de la computación, otorgado por una Universidad reconocida por el Estado de Chile, o en el caso de instituciones extranjeras, por el Estado del país correspondiente.*

¹⁴ Ver Anexo Solicitado_01_ Resolución de la creación del programa

¹⁵ Ver Anexo Solicitado_02_ Reglamento vigente de funcionamiento del programa

¹⁶ Ver Anexo Solicitado_01_ Resolución de la creación del programa

¹⁷ Ver Anexo Complementario_07_ FOLLETO Y FORMULARIO DE POSTULACIÓN

- ✓ *Aprobar el proceso de selección de acuerdo con los Artículos 25°, 26°, 27° y 28° del D.U.N° 2711-2020.*

Para participar del proceso de selección, el estudiante debe realizar la postulación al Programa presentando la documentación descrita anteriormente. La apertura del proceso de postulación se difunde públicamente por el Programa en la página web de la Universidad y otras vías de difusión.

La postulación se hace efectiva presentando los siguientes documentos y antecedentes en la Dirección de Admisión de Postgrado:

- a) *Formulario único de postulación disponible en la Vicerrectoría de Investigación y Doctorado, y en la página web de la UNAB.*
- b) *Certificado de Licenciatura y/o grado académico, o fotocopia legalizada ante notario.*
- c) *En el caso de alumnos extranjeros, la fotocopia deberá ser visados por el Cónsul chileno en el país de origen y por el Ministerio de Relaciones Exteriores en Chile.*
- d) *Carta de intención describiendo sus intereses y razones por las cuales desea postular a este programa y Universidad.*
- e) *Certificado de concentración de notas de todos los grados obtenidos.*
- f) *Ranking de egreso de pre-grado.*
- g) *Currículum Vitae.*
- h) *Fotocopia de la cédula de identidad o pasaporte.*
- i) *Dos cartas de recomendación de académicos en sobre cerrado, con copia electrónica al Director del Programa.*
- j) *En caso de postulantes extranjeros provenientes de países suscritos al Convenio de Apostilla de la Haya, deben presentar sus antecedentes conforme al procedimiento establecido para esos casos. Aquellos postulantes extranjeros provenientes de países no adscritos a dicho convenio deben presentar la documentación emitida en el extranjero previamente validada en el Ministerio de Relaciones Exteriores de Chile.*

3.2.2 PROCESO DE SELECCIÓN

El proceso de selección está basado esencialmente en los siguientes criterios: conocimientos relevantes del área, antecedentes académicos en el pregrado y/o postgrado, cartas de recomendación académica; publicaciones científicas si las hubiere, y carta de intención del postulante. 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:

1. *Prueba de conocimientos relevantes:* *corresponde a una prueba escrita relacionada con las áreas disciplinares del Programa, donde se evalúa la capacidad del postulante para responder preguntas basadas en la lectura de un artículo científico en inglés y otras relacionadas con conceptos básicos de la*

biología. La reprobación de este examen elimina al postulante del proceso de selección.

2. Antecedentes académicos: corresponde al análisis crítico, por parte del Comité Académico, de los antecedentes presentados por el alumno basado en las calificaciones del pregrado y currículum Vitae.

3. Carta de Intención: se evalúan las razones por las cuales el postulante desea ingresar al programa, considerando el grado de conocimiento que tiene sobre este y sus proyecciones al egresar.

4. Cartas de recomendación: se evalúa el tiempo y grado de conocimiento que dos empleadores/académicos, tengan sobre el postulante, considerando las fortalezas y debilidades, que de él declaran.

5. Entrevista con el Comité Académico: corresponde a una instancia de conversación con el postulante donde argumentará sus razones para elegir y postular al programa, su grado de conocimiento del quehacer del programa (claustro, líneas de investigación y cursos), de la Universidad y sus expectativas como futuro egresado. En caso de ser un postulante extranjero y presentar imposibilidad de asistir a la entrevista, ésta se realiza en forma remota a través de los medios de comunicación disponibles. Esta instancia se realiza de manera privada en presencia de miembros del Comité Académico y/o miembros del claustro.

6. Evaluación de los antecedentes de todos los postulantes presentados en el proceso de postulación utilizando una pauta diseñada por el programa para tal efecto. La ponderación de dichos antecedentes será: Prueba de conocimientos relevantes y comprensión del inglés (25%), antecedentes académicos (25%), carta de intención (5%), dos cartas de recomendación (15%) y entrevista con el Comité Académico (30%).

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

El esquema de ponderaciones para cada criterio implicado se ha establecido formalmente en el decreto vigente D.U.Nº 2711-2020. Pasadas las etapas de preselección y entrevistas, "una vez concluido el proceso de evaluación, el Comité de Admisión confecciona un ranking de selección y propone al Director su aceptación o rechazo. El primer criterio de corte a utilizar en la selección de los postulantes consiste en que el puntaje obtenido en la prueba de conocimientos relevantes debe ser mayor o igual a 3.0 (en una escala de 0.0 a 5.0). Posteriormente, el puntaje final luego de la revisión de antecedentes como la entrevista personal debe ser mayor o igual a 3.5 (en una escala de 0.0 a 5.0) u otro valor determinado por el Comité Académico. En función de ello, el/la Director informará, mediante un correo electrónico, a los(as) postulantes los resultados de la selección. El Programa envía luego el acta correspondiente a la Dirección Académica de Doctorados, quien toma conocimiento de los estudiantes aceptados. Dicho proceso de selección está orientado a permitir la incorporación de estudiantes con el perfil adecuado a los objetivos y exigencias propios del DBBS. Como un ejemplo reciente, la

Tabla 3.5 evidencia el resultado del proceso de selección aplicado a las cohortes 2020 y 2021, categorizado por ranking según criterios detallados en reglamento interno.

Cabe destacar que en base a un requerimiento hecho por diferentes instancias de la UNAB y en particular sus propios programas de doctorado, desde 2017, el Departamento de Inglés ofrece cursos de inglés, 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. Esta prueba ha sido rendida por la totalidad de los alumnos del programa, de los cuales 7 han cursado la actividad electiva.

Tabla N° 3.5: Resultado del proceso de selección 2020-2021

	Alumno	Antecedentes Académicos	Cartas de Recomendación	Carta de Intención	Prueba	Entrevista	Puntaje Final	Ranking
2020								
1.	Gabriel Kruger	1,04	0,75	0,25	1,13	1,50	4,67	1/2020
2.	Matias Vargas	0,99	0,75	0,25	1,13	1,44	4,55	2/2020
3.	Sebastián Wolter	0,86	0,75	0,24	0,98	1,44	4,27	3/2020
4.	Patricio Tapia	0,94	0,75	0,23	1,03	1,29	4,23	4/2020
5.	Cristina Muñoz	0,86	0,75	0,21	0,75	1,50	4,07	5/2020
6.	Carla Soto	0,67	0,45	0,25	0,85	1,35	3,57	6/2020
2021								
7.	Valentina Muñoz	1,12	0,6	0,19	1,25	1,46	4,67	1/2021
8.	Felipe Gómez	1,065	0,45	0,19	0,88	1,34	3,92	2/2021
9.	Ingrid Araya	1,1	0,7	0,2	0,77	1,1	3,87	3/2020

3.2.3 CARACTERIZACION 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. En las siguientes tablas se presentan los datos referidos a títulos profesionales o grados académicos más repetidos de los matriculados en los últimos cinco años e instituciones de proveniencia más repetidas. Efectivamente, de los 9 matriculados, 8 han realizado estudios de pregrado vinculados a las Ciencias Biológicas y 1 a las Ciencias de la Ingeniería. Cabe destacar que este último caso corresponde a la alumna Ingrid Araya, quien es Ingeniera en Bioinformática, carrera impartida por la

Facultad de Ingeniería de la Universidad de Talca, a diferencia de la carrera Ingeniería Bioinformática cursada por el alumno Felipe Gómez, cuya carrera es impartida por la Facultad de Ciencias de la Vida de la UNAB. Por lo tanto, el 100 % de los matriculados tiene una formación disciplinar de pregrado relacionada a las áreas declaradas por este programa de doctorado (ver tabla siguiente). 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.

Tabla 3.6: Disciplinas de procedencia de pregrado de los alumnos matriculados

Disciplina	Total
Ciencias Biológicas	8
Ciencias de la Ingeniería	1
Total	9

La formación de posgrado no queda exenta de este análisis. En general es variada: magísteres vinculados al área de la Biotecnología (68 %), a la Bioquímica (16 %) y a la Ingeniería (16 %).

Tabla 3.7: Estudios previos de magíster (Alumnos matriculados en el programa)

Estudios de Magíster	
Ciencias Biológicas	5
Ciencias de la Ingeniería	1
Total	6

Como muestra la tabla anterior, el 66 % de los matriculados (6 alumnos) tiene estudios de magíster finalizados. Esto muestra que todos han tenido suficiente contacto a partir de sus estudios formales previos con los conocimientos del área que imparte el Doctorado, lo que les ha permitido, hasta ahora, responder de manera adecuada a las exigencias de los cursos impartidos y al plan de estudios en general.

Por otro lado, un hecho relevante es que el Programa ya cuenta con un estudiante extranjero. Esto, demuestra que a pesar de que el Programa recién lleva en funcionamiento algo más de 1 año ha comenzado a mostrar cierta visibilidad internacional. Un foco de mejora, sin duda, es trabajar por aumentar el número de estudiantes provenientes de otros países.

Por último, cabe destacar 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 el 33% (3 de 9) de los doctorandos ha realizado sus

estudios de magíster en universidades tradicionales y otro 33 % proveniente de la propia UNAB. Por lo tanto, existe diversidad en la procedencia de los alumnos.

Tabla 3.8: Institución de procedencia de postgrado de los matriculados

Institución Magíster	Total
Universidad de Chile	1
Universidad de Antofagasta	1
Universidad de la República, Uruguay	1
Universidad Andrés Bello	3
Total	6

Durante el proceso de admisión 2020 se recibieron 12 postulaciones. De ellas, el 100% cumplía con los requisitos de admisión, por cuanto eran profesionales relacionados con Ciencias Biológicas o Ciencias de la Ingeniería. Dos candidatos no superaron la nota mínima para ser llamados a entrevista frente al comité de admisión. Tras la pre-revisión de sus antecedentes, se realizaron 10 entrevistas y, luego de la evaluación realizada por el comité de admisión, se acordó aceptar a 7 candidatos. En total se rechazó a 5 postulantes, por cuanto no cumplían con los requisitos de nota final mínima (3,0) determinada por el comité académico e informada en el esquema de ponderaciones según decreto vigente. Finalmente, 6 de 7 aceptados se matricularon en el programa (86 %).

En el último proceso de admisión (2021), se recibieron 8 postulaciones. De ellas, el 75% cumplía con los requisitos de admisión, por cuanto eran profesionales relacionados con Ciencias Biológicas o Ciencias de la Ingeniería. De ellos 6 se presentaron a la prueba de conocimientos, de los cuales 5 se presentaron a entrevistas y, luego de la evaluación realizada por el comité académico, se acordó aceptar a 3 candidatos. Se rechazó a 2 postulantes, por cuanto no cumplían con los requisitos de nota final mínima (3,5) determinada por el comité académico. Finalmente, todos los aceptados se matricularon en el programa (100 %).

De esta manera el Programa ha tenido una tasa adecuada de matriculados que le ha permitido levantar un grupo activo de 9 estudiantes.

La tasa de aceptación promedio, desde la creación del programa, es de 75,8%. Resulta interesante observar que, de 20 postulantes en los últimos 2 años, 10 fueron aceptados y se matricularon 9, lo que lleva a concluir que los postulantes efectivamente eligen este programa como una opción concreta y definitiva. Al observar el origen institucional de los matriculados, mayoritariamente provienen de la Universidad Andrés Bello, seguida de la Universidad de Chile, la Universidad de Antofagasta, Universidad de Talca y la Universidad de la República de Uruguay.

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.

Los resultados de encuestas asociados al criterio: características y resultados del programa, requisitos de admisión y proceso de selección, muestra que los requisitos de admisión y procesos de selección son conocidos por la comunidad y que estos están regulados en el decreto y reglamento del programa. En particular, los académicos muestran un conocimiento menor al presentado por los alumnos respecto del proceso de admisión, lo que será mejorado durante los próximos periodos académicos.

Tabla 3.9 Resultados de encuestas asociados al criterio características y resultados del programa, requisitos de admisión y proceso de selección

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.	5,6	78
	Estudiantes	Nota Promedio*	% Respuestas Favorables
	29. Los requisitos aplicados al ingreso y el proceso de selección de alumnos están adecuadamente formalizados	6,9	100
	30. Se realiza un examen o entrevista de admisión y los alumnos seleccionados conocen los resultados obtenidos	6,7	89
	55. En el proceso de admisión se consideran los antecedentes curriculares de cada postulante	7,0	100

3.3 ESTRUCTURA DEL PROGRAMA Y PLAN DE ESTUDIOS

Según lo establecido en el Decreto vigente (D.U.N° 2711-2020¹⁸) el Plan de Estudios del Doctorado en Bioinformática y Biología de Sistemas tiene una duración de 8 semestres y está organizado en cursos obligatorios, cursos electivos, proyecto de tesis, examen de calificación y desarrollo (Investigación para la Tesis Doctoral I-IV) y defensa de la tesis de Doctorado, respondiendo de manera coherente con un programa de este nivel.

El Plan de estudios, así como el listado de asignaturas obligatorias (5) y optativas (2), están explicitadas en el Decreto del Programa. Cabe destacar que tras el primer año de funcionamiento el comité académico decidió revisar los electivos ofrecidos considerando la opinión de los estudiantes del Programa, con el fin de ampliar la variedad ofrecida. A partir de esto se incorporó el electivo de Computación de Alto rendimiento en el semestre 2 del 2021 y se espera aumentar el número de electivos para el semestre 1 del 2022.

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 el 3.1 de este informe) con alguna asignatura o dimensiones presentes en todas o alguna(s) de estas asignaturas.

¹⁸ Ver Anexo Solicitado_01_ Resolución de la creación del programa

En la siguiente tabla se desglosa esta asociación, cuya información se desprende del contenido de los syllabus y programas de las asignaturas del Programa.

Tabla 3.10: Relación del Perfil de Egreso con las Asignaturas del programa

Perfil de Egreso	Asignaturas relacionadas
Demostrar conocimientos teóricos y prácticos en el desarrollo y/o la aplicación de métodos computacionales y análisis de datos masivos, que le permitan desempeñarse de forma original, autónoma y colaborativa en investigación.	Programación para Bioinformática Biología de Sistemas Genómica Computacional Bioinformática Estructural Electivo I. Ingeniería de proteínas Electivo I. Ingeniería Metabólica de Sistemas Biológicos Electivo II. Diseño de fármacos y moléculas bioactivas Electivo II. Microbiología Molecular Avanzada Electivo II. Computación de Alto Rendimiento Proyecto de tesis Examen de candidatura Investigación para tesis doctoral I-V Defensa de tesis privada Defensa de tesis pública
Formular proyectos de investigación en las líneas de bioinformática estructural, y modelado de sistemas biológicos, considerando aspectos éticos y bioéticos que respondan a las necesidades de las ciencias biológicas en distintos niveles de organización	Biología de Sistemas Genómica Computacional Bioinformática Estructural Bioética y ética en la investigación Electivo I. Ingeniería de proteínas Electivo I. Ingeniería Metabólica de Sistemas Biológicos Electivo II. Diseño de fármacos y moléculas bioactivas Electivo II. Microbiología Molecular Avanzada Proyecto de tesis Investigación para tesis doctoral I-V
Ejecutar proyectos de investigación de vanguardia en áreas de bioinformática y biología de sistemas para la generación de conocimiento básico o aplicado, que contribuya al avance de las líneas de investigación del programa.	Electivo II. Diseño de fármacos y moléculas bioactivas Electivo II: Innovación basado en Ciencia Investigación para tesis doctoral I-V Defensa de tesis privada Defensa de tesis pública

<p>Comunicar efectivamente los resultados derivados de la investigación a la comunidad especializada y no especializada, de acuerdo con normas reconocidas por la disciplina o campo de estudio.</p>	<p>Programación para Bioinformática Biología de Sistemas Bioética y ética en la investigación</p> <p>Genómica Computacional Bioinformática Estructural</p> <p>Electivo I. Ingeniería de Proteínas Electivo I. Ingeniería Metabólica de Sistemas Biológicos</p> <p>Electivo II. Diseño de fármacos y moléculas bioactivas Electivo II. Microbiología Molecular Avanzada</p> <p>Proyecto de tesis Examen de candidatura Investigación para tesis doctoral I-V Defensa de tesis privada</p> <p>Defensa de tesis pública</p>
<p>Participar activamente en equipos de trabajo interdisciplinarios orientados a la bioinformática y a la biología de sistemas.</p>	<p>Programación para Bioinformática Biología de Sistemas Investigación para tesis doctoral I-V</p> <p>Genómica Computacional Bioinformática Estructural</p> <p>Electivo I. Ingeniería de Proteínas Electivo I. Ingeniería Metabólica de Sistemas Biológicos</p> <p>Electivo II. Microbiología Molecular Avanzada</p> <p>Investigación para tesis doctoral I-V Defensa de tesis pública</p>

Se puede observar que todas las asignaturas tributan al fortalecimiento de uno o más resultados de aprendizaje incluidos en el perfil de egreso. Esto se corrobora con la opinión que tienen los alumnos y académicos, quienes 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 dos primeros semestres, conformada por 7 asignaturas equivalentes a 60 créditos SCT (132 créditos UNAB). La segunda, se desarrolla desde el 3^{er} semestre con el Proyecto de Tesis y finaliza con el Examen Público de Tesis y que son equivalentes a 180 créditos SCT (397

créditos UNAB). 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 (75%) e incluye Proyecto de Tesis, el Examen de Candidatura y el desarrollo y evaluación de la Tesis.

Esta estructura garantiza una formación académica de alto nivel.

A continuación, se muestra el diseño con el cual las actividades curriculares señaladas en el artículo 38 del D.U.Nº 2711/2020¹⁹ deben ser cursadas por los alumnos:

Tabla 3.11: Diseño Curricular del Doctorado en Bioinformática y Biología de Sistemas.

AÑO 1		AÑO 2		AÑO 3		AÑO 4	
1º SEM	2º SEM	3º SEM	4º SEM	5º SEM	6º SEM	7º SEM	8º SEM
Programación para Bioinformática	Genómica Computacional	Proyecto de Tesis	Investigación de Tesis Doctoral I	Investigación de Tesis Doctoral II	Investigación de Tesis Doctoral III	Investigación de Tesis Doctoral IV	Investigación de Tesis Doctoral V
Biología de Sistemas	Bioinformática Estructural	Examen de Calificación					
	Bioética y ética de la Investigación						
Electivo I	Electivo II						Defensa de Tesis Privada
							Defensa de Tesis Pública
30 SCT	30 SCT	30 SCT	30 SCT	30 SCT	30 SCT	30 SCT	30 SCT

La oferta programática con la que cuenta el Doctorado es adecuada y cubre ambas 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 5 cursos obligatorios (2 por cada línea temática y bioética), y 6 cursos electivos, de los cuales deben cursar obligatoriamente 2, proyecto de tesis, examen de candidatura, desarrollo de la investigación para la Tesis Doctoral, y actividades de defensa privada y pública de dicha investigación.

En plena coherencia con los objetivos declarados, el Plan de Estudios tiene una duración de ocho (8) semestres académicos y requiere dedicación exclusiva del alumno en modalidad presencial, estableciendo una permanencia mínima y máxima en el Programa de cuatro (4) y doce (12) semestres académicos, respectivamente. Este periodo incluye el trabajo de tesis y otros requisitos para la obtención del grado. El Programa contempla la aprobación de doscientos cuarenta (240) créditos SCT, con un máximo de treinta (30)

¹⁹ Ver Anexo Solicitado_01_ Resolución de la creación del programa

créditos semestrales. Dado el carácter académico del Doctorado, ciento ochenta (180) SCT estarán dedicados a las actividades de candidatura, desarrollo de la Tesis y actividades asociadas a la misma, como seminarios de avance frente a la comisión de seguimiento y defensas privada y pública.

La oferta programática de cursos obligatorios y electivos con la que cuenta el Doctorado ha sido diseñada para brindar contenidos y actividades que tributan al logro de los resultados de aprendizaje del perfil de egreso declarado. La tabla 3.12 presenta el plan de estudios que deben realizar los alumnos.

Tabla N° 3.12: Plan de estudios del programa, créditos y período

Nombre del curso	Carácter	Carga horaria total	Créditos UNAB/SCT	Período Sem/año
Programación para Bioinformática	Obligatorio	504	28/13	1/1
Biología de Sistemas	Obligatorio	468	26/12	1/1
Electivo I Ing. Proteínas.	Electivo	180	10/5	1/1
Electivo I Ing. Metabólica	Electivo	180	10/5	1/1
Genómica Computacional	Obligatorio	378	21/9	2/1
Bioinformática Estructural	Obligatorio	378	21/9	2/1
Bioética y ética en la investigación	Obligatorio	288	16/7	2/1
Electivo II Diseño de Fármacos	Electivo	180	10/5	2/1
Electivo II Microbiología molecular	Electivo	180	10/5	2/1
Electivo II. Innovación basada en ciencia.	Electivo	180	10/5	2/1
Electivo II. Computación de Alto rendimiento.	Electivo	180	10/5	2/1
Proyecto de tesis	Obligatorio	1206	67/30	1/2
Examen de candidatura	Obligatorio	0	0/0	1/2
Investigación para tesis doctoral I	Obligatorio	1188	66/30	2/2
Investigación para tesis doctoral II	Obligatorio	1188	66/30	1/3
Investigación para tesis doctoral III	Obligatorio	1188	66/30	2/3
Investigación para tesis doctoral IV	Obligatorio	1188	66/30	1/4
Investigación para tesis doctoral V	Obligatorio	1188	66/30	2/4
Defensa de tesis privada	Obligatorio	0	0/0	2/4
Defensa de tesis pública	Obligatorio	0	0/0	2/4

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

Lo que sigue refiere a los primeros 2 semestres de la malla curricular y 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:

El DBBS considera que el principal mecanismo para garantizar la coherencia entre el plan de estudios y las líneas de investigación radica en la conformación del Claustro Académico permanente del programa. Actualmente, el Cuerpo Académico permanente del Programa está constituido por 11 académicos (10 en Claustro, 1 Colaborador). Basados en la información asociada a la producción científica (publicaciones y proyectos) y la actividad de cada uno de los miembros (ver Anexo Solicitado N° 7) se evidencia que todos los académicos contribuyen, según corresponda, a las líneas de investigación declaradas por el Programa (Tabla 3.13). La evidencia (basada en los productos concretos asociados a cada investigador) señala que existe un adecuado y equilibrado sustento académico de cada uno de los ejes del Programa, i.e.: esencialmente un número de 6 investigadores tributan al desarrollo de investigaciones asociadas a la línea Bioinformática (L1) y 7 investigadores (6 Claustro, 1 Colaborador) tributan al desarrollo de investigaciones asociadas a la línea Genómica y Sistemas Biológicos (L2), donde 2 académicos tributan en ambas líneas. Las tablas 3.13 y 3.14 explicitan la contribución de los profesores y las asignaturas (obligatorias y electivas) a cada línea de investigación.

LÍNEA 1: Bioinformática

Tabla 3.13: Línea 1: Descripción, cursos y profesores asociados.

Descripción	Asignatura	Docentes
Considera la caracterización de relaciones estructura-función de biomoléculas utilizando métodos teóricos y experimentales que requieren del uso de algoritmos y herramientas computacionales de alto rendimiento y de instrumentación experimental. Esta línea posee como objetivo el desarrollo de estrategias de investigación que integren la ciencia de datos y métodos computacionales con su posterior validación experimental. A través de este enfoque, se genera un ciclo iterativo de investigación, basado en la observación de eventos experimentales, modelado y simulación	Obligatorios Programación para Bioinformática	Claustro Dra. Yorley Duarte Dr. Daniel Aguayo Dr. Fernando González Dra. Verónica Jiménez Dr. Eduardo Castro Dr. Claudio Meneses
	Bioinformática Estructural	
	Bioética y ética en investigación	Visitantes Dr. Christophe Chipot (Francia) Dr. Jeff Comer (EEUU) Dra. Carmen Domené (Inglaterra) Dr. Patricio Orio (U. Valparaíso, Chile) Dr. Carlos Lagos (USS, Chile)
	Electivos (I) Ingeniería de Proteínas	
	(II) Diseño de Fármacos	
	(II) Computación de Alto rendimiento (II) Innovación basado en ciencia	

computacional y la validación empírica.		
---	--	--

LINEA 2. Genómica y Sistemas Biológicos

Tabla 3.14: Línea 2: Descripción, cursos y sus profesores

Descripción	Asignatura	Docentes
Esta línea congrega la aplicación de métodos de genómica comparativa y genómica funcional para dilucidar mecanismos moleculares en microorganismos y organismos multicelulares, y sus posibles interacciones. Además de la cuantificación e integración de datos masivos de perfiles de expresión de mRNAs y proteínas, y abundancia de metabolitos en la célula bajo diferentes condiciones ambientales. Estos datos a escala genómica también podrán servir como base para el desarrollo de modelos matemáticos, los cuales se usarán para formular hipótesis de las funciones y características celulares (fenotipos).	Obligatorios Genómica Computacional Biología de Sistemas	Claustro Dra. Claudia Saavedra Dr. José Manuel Pérez Dr. Eduardo Castro Dr. Claudio Meneses Dr. Ariel Orellana Dr. Juan Valdés
	Electivos (I) Ingeniería Metabólica (II) Microbiología Molecular (II) Computación de Alto rendimiento (II) Innovación basado en ciencia	Colaboradores Dr. Jorge Valdés Visitantes Dr. Matthieu Miossec (Inglaterra) Dra. Juliana Vianna (PUC, Chile)

Como se observa 2 profesores tributan a ambas líneas de investigación, lo cual se encuentra acorde a las características del programa, ya que las disciplinas de cada uno de los investigadores (Bioquímica, Genómica, microbiología, biofísica, entre otras) generan y utilizan datos experimentales y teóricos relacionados con los diferentes niveles de organización biológicos, cuyo análisis se basa en el desarrollo o uso de metodologías de análisis bioinformáticos.

3.3.2 DESCRIPCIÓN DE CADA UNA DE LAS ASIGNATURAS.

Como se puede verificar, la estructura de cursos en los primeros 2 semestres 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 determinado tipo de investigadores y determinado tipo de investigaciones. Abajo se describen una a una las asignaturas según las líneas de investigación declaradas.

Tabla 3.15: Asignaturas Impartidas en la Línea 1.

ASIGNATURA	DESCRIPCIÓN
Programación para Bioinformática	El curso presentará a los estudiantes herramientas y lenguajes de programación para el manejo y análisis de datos, en la generación de modelos numéricos predictivos necesarios para la resolución de problemas biológicos. El alumno mediante la promoción de aprendizaje entre pares y la generación y desarrollo de proyectos integrará los conocimientos y habilidades en programación, con el manejo de problemas y soluciones de bioinformática.
Bioinformática Estructural	El curso está diseñado para que el estudiante adquiera conocimientos sólidos de los diferentes aspectos de la disciplina de bioinformática estructural, tales como, análisis de bases de datos de estructura de proteínas, diseño de enzimas, diseño de fármacos, entre otros; de manera que pueda plantear y desarrollar soluciones a diferentes desafíos biotecnológicos, mediante el uso de herramientas computacionales.
Electivo I Ingeniería de Proteínas	Esta actividad curricular contempla introducir las bases, métodos y estrategias usadas habitualmente en ingeniería de proteínas asistida por métodos computacionales, utilizando herramientas de programación y caracterización estructural y funcional de proteínas. Durante el curso se ilustrará el uso práctico de diferentes métodos que permiten la identificación, modificación y caracterización del efecto de sustituciones de aminoácidos sobre la estructura y función de proteínas. También, se presentarán las principales aplicaciones de estas estrategias en las ciencias de la vida y biotecnología para el diseño y selección de variantes proteicas con propiedades mejoradas.
Electivo II Diseño racional de fármacos y moléculas Bioactivas	El presente electivo comprende el uso de herramientas bioinformáticas involucradas en el descubrimiento y diseño racional de moléculas bioactivas, utilizando métodos computacionales que permiten dilucidar a nivel molecular los principales factores relacionados con la unión de una molécula a una diana molecular, para ser usados como estrategia en el diseño de nuevas moléculas químicas. Integra el estudio de propiedades químicas y farmacológicas de moléculas existentes y en desarrollo, y su relación con estudios clínicos y preclínicos con el propósito de optimizar criterios farmacocinéticos, y reducir efectos secundarios. El principal objetivo es desarrollar la capacidad para diseñar nuevas estructuras químicas con efecto terapéutico, identificando herramientas bioinformáticas apropiadas, acorde al sistema en estudio, ya sea a partir de una diana o de un set de ligandos con actividad conocida. A la vez, el estudiante podrá identificar estrategias adecuadas para mejorar propiedades farmacocinéticas de moléculas nuevas o pre-existentes.
Electivo II Computación de Alto Rendimiento	Los estudiantes aprenderán a relacionar los conceptos básicos de hardware y software de computación paralela, de uso habitual en bioinformática estructural y genómica. El objetivo es entregar al alumno las habilidades para entender y aprovechar la arquitectura y organización de un sistema computacional, así como también las diferentes tecnologías involucradas en las generaciones de computadores y sistemas de computo a lo largo de la historia. A su

	vez, se espera que el alumno conozca e integre los fundamentos básicos de Computación de alto rendimiento aplicado a la resolución de problemas bioinformáticos.
Innovación Basada en Ciencia	El propósito de esta asignatura es que el estudiante profundice aspectos teóricos y prácticos asociados a la generación de conocimiento e innovación enmarcado dentro del área de la bioinformática, con el fin de lograr ventajas competitivas en la industria y desarrollar habilidades para gestionar la tecnología como parte de la estrategia de innovación.
Bioética y Ética en la Investigación	El curso está diseñado para que los alumnos adquieran y comprendan los conocimientos básicos en bioética y ética de investigación. En ese ámbito, el curso entregará a los alumnos las herramientas que le permitan adquirir y aplicar las pautas y requisitos necesarios para el trabajo con animales de experimentación e investigación con humanos. Además, los alumnos recibirán los lineamientos del comportamiento ético para llevar a cabo una investigación, reporte de resultados, difusión y publicación de los hallazgos de la investigación.

Tabla 3.16: Asignaturas Impartidas en la Línea 2

ASIGNATURA	DESCRIPCIÓN
Biología de Sistemas	El objetivo de este curso es entregar a los estudiantes herramientas computacionales, matemáticas e ingenieriles que les permitirá el análisis cuantitativo y modelado matemático predictivo de procesos biológicos. El curso establecerá una base sólida de conocimiento en biología molecular que permitirá comprender los fundamentos experimentales y los potenciales usos de la bioinformática en la resolución de problemas biológicos, permitiendo la generación de conocimiento y el desarrollo de nuevas aplicaciones y tecnologías.
Genómica Computacional	El objetivo de este curso es entregar al estudiante herramientas y principios relacionados con la metagenómica en sistemas naturales y sistemas basados en hospedero, para diseñar y evaluar proyectos relacionados con análisis de genes, evolución genómica, genómica comparativa, en áreas como ecología microbiana y microbioma humano, entre otras. Los alumnos comprenderán y/o implementarán métodos y herramientas computacionales, y harán uso de herramientas computacionales para analizar bases de datos, identificar genes y hacer predicciones de funciones proteínas.
Electivo I Ingeniería Metabólica de Sistemas Biológicos	El objetivo del curso es establecer una base sólida de conocimiento en ingeniería metabólica de sistemas biológicos que permita diseñar o modificar rutas a través del modelamiento matemático, alimentado con datos experimentales, para generar sistemas sobre-productores de compuestos de interés industrial. El curso entregará conceptos avanzados de modificación genética y su impacto en el metabolismo de los sistemas biológicos, con el objetivo de mejorar la síntesis de proteínas y productos de interés industriales.
Electivo II	El objetivo del curso es Actualizar y profundizar conocimientos de Microbiología Molecular para que los estudiantes puedan proponer

Microbiología Molecular	estrategias metodológicas moleculares y bioinformáticas que permitan responder preguntas de investigación, dando énfasis a los aspectos moleculares de la interacción de las bacterias intracelulares facultativos con la célula hospedera, la regulación de la expresión génica y en la interacción con el sistema inmune.
Electivo II Computación de Alto Rendimiento	Los estudiantes aprenderán a relacionar los conceptos básicos de hardware y software de computación paralela, de uso habitual en bioinformática estructural y genómica. El objetivo es entregar al alumno las habilidades para entender y aprovechar la arquitectura y organización de un sistema computacional, así como también las diferentes tecnologías involucradas en las generaciones de computadores y sistemas de computo a lo largo de la historia. A su vez, se espera que el alumno conozca e integre los fundamentos básicos de Computación de alto rendimiento aplicado a la resolución de problemas bioinformáticos.
Innovación Basada en Ciencia	El propósito de esta asignatura es que el estudiante profundice aspectos teóricos y prácticos asociados a la generación de conocimiento e innovación enmarcado dentro del área de la bioinformática, con el fin de lograr ventajas competitivas en la industria y desarrollar habilidades para gestionar la tecnología como parte de la estrategia de innovación.
Bioética y Ética en la Investigación	El curso está diseñado para que los alumnos adquieran y comprendan los conocimientos básicos en bioética y ética de investigación. En ese ámbito, el curso entregará a los alumnos las herramientas que le permitan adquirir y aplicar las pautas y requisitos necesarios para el trabajo con animales de experimentación e investigación con humanos. Además, los alumnos recibirán los lineamientos del comportamiento ético para llevar a cabo una investigación, reporte de resultados, difusión y publicación de los hallazgos de la investigación.

3.3.3 EXAMEN DE CANDIDATURA Y PROYECTO DE TESIS e INVESTIGACIÓN PARA LA TESIS DOCTORAL.

El doctorado es el más alto grado académico que otorga la Universidad y acredita que quien lo posee domina los conceptos más avanzados en el área del conocimiento en la que se ha especializado y ha desarrollado la capacidad para contribuir intelectualmente, de modo independiente, a su campo del saber.

Según es descrito en el decreto del programa D.U.Nº 2711/2020, el programa de doctorado consiste en el estudio avanzado de una disciplina o profesión, a través de cursos, seminarios y actividades de investigación, que incluyen la elaboración, presentación, defensa y aprobación de un proyecto tesis, cuyo propósito es capacitar al candidato a doctor para la realización de investigación independiente y original.

El Programa de doctorado en Bioinformática y Biología de Sistemas comprende:

- a) *Actividades de precandidatura, tales como cursos, seminarios, unidades de investigación, talleres, laboratorios y/o actividades equivalentes;*
- b) *Examen de Candidatura;*
- c) *Elaboración, defensa y aprobación de un proyecto de tesis;*
- d) *Realización de una tesis, y*

- e) *Presentación, evaluación y defensa privada y pública de la tesis, la cual corresponde al examen de grado.*

PROYECTO DE TESIS, COMISIÓN DE EVALUACIÓN Y SEGUIMIENTO

El Proyecto de tesis corresponde a una actividad teórico-práctica en la cual el estudiante establece la investigación que realiza durante su período de tesis para optar al grado de Doctor en Bioinformática y Biología de Sistemas. Se orienta a la aplicación del método científico para generar nuevo conocimiento que debe plasmarse en un documento escrito donde se propone y planifica el desarrollo de investigación científica de tipo teórico y experimental enmarcada en alguna de las líneas de investigación ofrecidas por el Programa. El Proyecto de tesis se evaluará con el Examen de Candidatura, que contempla la defensa privada y formal del proyecto de Tesis de Doctorado ante la Comisión de Examen de Candidatura.

La elaboración del Proyecto de tesis está bajo la guía de un profesor miembro del Claustro Académico, que luego de ser aprobado el Proyecto, tendrá la calidad de Director de Tesis. El estudiante con calidad de alumno regular, en adelante el estudiante, debe entregar su Proyecto de tesis con la aprobación expresa del académico responsable, materializada con la firma del estudiante en la portada.

El Proyecto de tesis corresponde a un escrito que se elabora de acuerdo con un formato preestablecido provisto por el Programa, a través de alguno de los canales de comunicación oficiales. La recepción del Proyecto de tesis por parte del Programa se oficializa mediante su registro en acta del Secretario Académico del Programa. Una vez que el estudiante entrega su proyecto de tesis, el Comité Académico del Programa designa una Comisión de Evaluación y Seguimiento de Tesis, cuya función es guiar y evaluar todas las instancias del desarrollo de la tesis en las asignaturas de Investigación para la Tesis Doctoral. El estudiante deberá realizar un avance de su investigación una vez al año frente a su Comisión y una vez al semestre frente a su profesor guía.

Esta Comisión está conformada por:

- a) *Dos profesores pertenecientes al Claustro académico del Programa, de acuerdo con el área de estudio del proyecto, y un profesor externo al Claustro académico, de trayectoria reconocida, y experto en el área de estudio del proyecto, quienes participan de la evaluación sumativa de la Tesis.*
- b) *El Director de tesis, quien no participa de la evaluación sumativa de la Tesis.*
- c) *Un miembro del Comité Académico, en representación del Programa, que actúa como ministro de Fe y dirige la Comisión de Evaluación y Seguimiento de Tesis, sin influencia sobre la evaluación y seguimiento del Proyecto de Tesis/Tesis.*

La conformación de la Comisión de evaluación y Seguimiento se ratifica mediante un registro en acta de sesión del Comité Académico del programa. Cualquier cambio en la integración del Comisión del Evaluación y Seguimiento de Tesis deberá ser aprobado.

Cada Director de Programa informará, por escrito, al Vicerrector de Investigación y Doctorado de la integración de los Comités de Tesis de sus programas.

Si por fuerza mayor, fuera necesario el cambio de un integrante de la Comisión de evaluación y Seguimiento de Tesis, este debe ser aprobado por el Comité Académico. El cambio de un integrante de la Comisión de Evaluación y Seguimiento de Tesis se registra en acta de sesión de Comité Académico del Programa.

El alumno regular debe cumplir con la Defensa oral del Proyecto de tesis, que corresponde al Examen de Candidatura, para lo cual es citado por el Secretario Académico del Programa a través de los canales de información estipulados. El estudiante tiene que presentarse a la Defensa oral del Proyecto de tesis frente a la Comisión de Evaluación y Seguimiento 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 del proyecto de tesis.

Los pasos a seguir en la Defensa del Proyecto de Tesis son:

a) Evaluación del escrito del proyecto de Tesis: se evalúa el escrito entregado por el alumno. En caso de reprobación de la evaluación del escrito del Proyecto de Tesis, el alumno y su Director de tesis, serán informados de las causales de la reprobación y los plazos para entregar nuevamente el escrito (modificado parcial o totalmente).

b) Defensa oral: Previa aprobación del escrito del proyecto de Tesis, se evaluará la presentación, defensa y desempeño del alumno frente a la Comisión de Evaluación y Seguimiento de Tesis mediante los parámetros de un instrumento de evaluación, la cual una vez evaluada por los miembros de la Comisión de Evaluación y Seguimiento de Tesis es entregada al Director del Programa.

c) Se Informará al estudiante de la aprobación o reprobación de la defensa de Proyecto de Tesis, así como también de los comentarios que surgieron del proyecto de Tesis y su defensa oral por parte de la Comisión de Evaluación y Seguimiento de Tesis.

d) Luego, la Comisión de Evaluación y Seguimiento de Tesis 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 20 días desde la defensa oral privada del Proyecto de Tesis. La recepción de este documento quedará registrada en Acta del Secretario Académico.

Si el estudiante reprueba su Defensa del Proyecto de Tesis, podrá solicitar al Comité del programa la posibilidad de rendirlo en una segunda oportunidad. Si lo reprobara dos veces, será eliminado del programa. El plazo de esta segunda y última oportunidad no debe exceder de 3 meses a partir de la fecha de reprobación.

Una vez que la Comisión Evaluación y Seguimiento aprueba el proyecto de tesis, el alumno debe solicitar la evaluación bioética de dicho proyecto al Comité de Bioética de la Facultad de Ciencias de la Vida u otro que el Comité Académico estime conveniente.

La aprobación de la evaluación bioética del proyecto de tesis por dicho Comité es requisito para el inicio de la Tesis.

Los documentos que deben presentarse, así como los medios para canalizar dichos antecedentes y los pasos del proceso de la evaluación bioética, están establecidos en el Documento "Antecedentes y Etapas del proceso de evaluación bioética de Proyectos de Tesis" o equivalente, elaborado por el Comité de Bioética de la Facultad de Ciencias de la Vida y disponible para los alumnos a través del Secretario Académico del Programa.

EXAMEN DE CANDIDATURA

La aprobación del Examen de Candidatura otorga la categoría de Candidato a Doctor y faculta al alumno para continuar sus estudios de doctorado. El Examen de Candidatura consiste en la defensa del proyecto de tesis ante la Comisión de Examen de Candidatura. Para poder rendir el Examen de Candidatura para el doctorado, el alumno debe haber aprobado la totalidad de las actividades de precandidatura.

El Examen de Candidatura es obligatorio y tiene por objeto comprobar que el estudiante ha adquirido conocimientos amplios y actualizados en su disciplina, que puede manejarlos íntegramente con dominio de sus conceptos fundamentales y que es capaz de proponer, con independencia, desarrollos teóricos o teóricos-experimentales asociados a las líneas de investigación del programa. La modalidad del Examen de Candidatura se encuentra en el decreto D.U.Nº 2711/2020. Los exámenes se rendirán en las fechas que determine el Director del programa, ante la Comisión de Examen de Candidatura.

La Comisión de Examen de Candidatura estará constituida por no menos de cuatro profesores. Esta comisión será designada por el Comité de Programa e incluirá al menos un académico de alto nivel proveniente de otra institución de educación superior nacional o extranjera. Además de juzgar los conocimientos y destrezas del estudiante, a esta Comisión corresponderá velar por las connotaciones éticas y el cumplimiento de las regulaciones que pudieren existir y que corresponda cumplir durante la fase de investigación, tanto relativas a las acciones que el alumno realice, como al tema que abordará la investigación. La Comisión sancionará la aprobación o reprobación del Examen de Candidatura, lo que quedará consignado en el acta correspondiente. El Director del Programa actuará como ministro de fe o en su defecto, algún miembro del Comité académico.

La evaluación del Examen de Candidatura se realizará a través de la Defensa del Proyecto de Tesis utilizando las rúbricas aprobadas por el comité académico del programa.

La Comisión de Examen de Candidatura, con el nombre de Comisión de Evaluación y Seguimiento de Tesis, continuará supervisando al candidato durante todo el desarrollo de la tesis, velará por el cumplimiento de los aspectos éticos y regulatorios de la tesis,

y sancionará su aprobación o reprobación, lo que quedará consignado en el acta correspondiente. Le corresponderá, asimismo, administrar el examen de grado final.

INVESTIGACIÓN PARA LA TESIS DOCTORAL I-V

La aprobación de la defensa del Proyecto de Tesis y el Examen de Candidatura le otorga al estudiante la categoría de "Candidato a Doctor". Todo Candidato a Doctor que haya obtenido la autorización bioética de su Proyecto de Tesis, según lo indique el Comité Académico del programa, estará autorizado para inscribir formalmente su Tesis de Doctorado a través del Director del Programa, según lo estipulado en el D.U.N. vigente 2711/2020.

La Tesis doctoral corresponde a una actividad teórica o teórico-práctica final en la cual el estudiante establece la investigación que realizará durante su período de tesis para optar al grado de Doctor en Bioinformática y Biología de Sistemas. Comprende al desarrollo teórico-experimental propuesto en el Proyecto de Tesis, y a ejecutarse en un período de 5 semestres. Se orienta a la aplicación del método científico para generar nuevo conocimiento que debe plasmarse en un documento donde se propone y planifica el desarrollo de investigación científica de tipo teórico o teórico-experimental, enmarcada en alguna de las líneas de investigación ofrecidas por el Programa.

Las actividades contempladas en la Tesis y su temporalidad son:

a) Durante 5 semestres luego de aprobado el Proyecto de tesis y Examen de Calificación, el alumno regular deberá cursar las asignaturas de Investigación para la tesis Doctoral I-V, presentando un Avance de Tesis al finalizar cada semestre frente a su tutor y una vez al año de forma oral frente a la Comisión del Evaluación y Seguimiento en conjunto con su Tutor, quienes harán observaciones y sugerencias respecto del avance y trabajo futuro. Estos Avances consisten en la defensa oral del progreso en el cumplimiento de los objetivos.

b) Al octavo semestre, una vez finalizada la investigación, los resultados de la tesis se presentan en un documento escrito e impreso (un ejemplar para cada miembro de la comisión) en el formato estipulado por el programa para tal 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 de la Tesis de Grado, se realizará una Defensa de Tesis Privada de forma oral, en presencia del Director del Programa y de la Comisión de Evaluación y Seguimiento de Tesis.

El estudiante con matrícula vigente debe 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 audiovisual, la cual contempla preguntas por parte de la Comisión, quienes realizan un análisis crítico del trabajo e indaga tanto sobre aspectos teóricos como prácticos relacionados con la investigación realizada, al igual que sobre los fundamentos teóricos que sustentan los

resultados y la discusión 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: Es mandatorio que el documento escrito correspondiente a la Tesis sea aprobado para dar curso a la Defensa oral privada. El documento puede ser aprobado, aprobado con modificaciones o reprobado. En caso de reprobación del escrito de la Tesis, el alumno y su director de tesis, serán informados de las causales de la reprobación y los plazos para entregar nuevamente el proyecto (modificado parcial o totalmente) y no se realizará la Defensa oral privada.*
- b) *Defensa oral privada: se evalúa la presentación, conocimientos del área, defensa y desempeño del alumno frente a la Comisión de Evaluación y Seguimiento. La defensa oral puede ser aprobada, aprobada con comentarios o reprobada. En caso de reprobación de la defensa oral privada, el alumno y su director de tesis, serán informados de las causales de la reprobación y los plazos para presentar una nueva defensa oral privada (modificada parcial o totalmente). El plazo de esta segunda y última oportunidad no debe exceder de 3 meses a partir de la fecha de reprobación.*
- c) *Se informará al estudiante del resultado de la Defensa y de los comentarios que surgieron de su Tesis y su Defensa oral, por parte de la Comisión de Evaluación y Seguimiento de Tesis.*
- d) *La Comisión de Evaluación y Seguimiento de Tesis, independiente de la aprobación de la Defensa Privada de la Tesis, 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 20 días desde la fecha de la Defensa oral privada de la Tesis.*
- e) *La reprobación por segunda vez de la Defensa Privada de la Tesis significará la eliminación del estudiante al programa de Doctorado.*
- f) *El documento final de la Tesis debe incluir como anexo al menos una separata de las publicaciones que originó la Tesis, así como los manuscritos aceptados para publicación, con su carta de aceptación al final de este. El formato de las tesis será determinado por el Comité Académico del Programa.*
- g) *Una vez aprobada la defensa de Tesis privada, el candidato deberá entregar las copias empastadas que la Dirección del Programa le indique, y una copia digital a la Vicerrectoría de Investigación y Doctorado, requisito indispensable para rendir la Defensa de Tesis pública, donde el alumno realizará la defensa de su Tesis de forma oral frente a la Comisión de Evaluación y Seguimiento, la cual es la encargada de realizar la evaluación.*

La Comisión de Evaluación y Seguimiento de Tesis calificará la aprobación de la Tesis por acuerdo de sus miembros, lo que deberá ser consignado en un acta.

Durante el desarrollo de la tesis los estudiantes deberán presentar avances con una periodicidad al menos anual. Uno de estos avances de tesis, como mínimo, deberá

presentarse en la unidad académica principal que sostiene el programa. La Comisión del Evaluación y Seguimiento de Tesis emitirá un informe sobre cada avance, que remitirá al Director del programa correspondiente, quien enviará copia a la Vicerrectoría de Investigación y Doctorado, si corresponde.

SISTEMA DE GRADUACIÓN

El Examen de grado corresponde a la Defensa de Tesis pública, donde el alumno realiza la defensa de su Tesis frente a la Comisión de Evaluación y Seguimiento de Tesis, luego de las modificaciones contempladas en los puntos anteriores.

La Comisión de Evaluación y Seguimiento 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 de la Defensa de Tesis pública. El Acta correspondiente precisará los aspectos relevantes del examen.

La aprobación de esta instancia académica y solemne le otorgará al alumno regular el grado académico de Doctor en Bioinformática y Biología de Sistemas de la Universidad Andrés Bello.

3.3.4 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 existencia de cierto nivel de homogenización, 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 amarren esa diversidad y generen equivalencia entre los cursos.

METODOLOGÍA

En el marco de implementación del Modelo Educativo de la Institución centrado formalmente en resultados de aprendizaje. La metodología de enseñanza/aprendizaje del programa contempla estrategias centradas en el estudiante y en el desarrollo de la investigación:

- Clases teóricas expositivas-participativas, desarrolladas a partir de lectura bibliográfica especializada y discusión de los temas de estudio de cada asignatura.
- Trabajo de laboratorio guiado e individual para el desarrollo de experimentos en el campo de estudio.
- Seminarios y/o talleres de discusión bibliográfica para el análisis de publicaciones científicas recientes en el área del conocimiento pertinentes.

EVALUACIÓN

Cada asignatura o actividad curricular será evaluada a través de distintas modalidades que se definan en los programas de cada una. A nivel general, se podrán contemplar las siguientes actividades evaluativas:

- Pruebas escritas de conocimientos específicos.
- Exposiciones orales.
- Elaboración de informes de trabajo experimental.
- Participación en la discusión de trabajos de la literatura

A su vez, se encuentra debidamente formalizado en el artículo 30 del Decreto D.U.Nº 2711-2020: El Comité Académico del programa se reunirá al menos una vez por semestre y revisará el desempeño de cada alumno. Las asignaturas pueden ser repetidas por única vez si mantiene un promedio general ponderado igual o superior a 5,0. Las excepciones en el modo de calificación serán indicadas en el programa de la asignatura correspondiente. La reprobación por segunda vez, del mismo curso u otro, será causal de pérdida de la calidad de alumno regular y eliminación por razones académicas. Cualquier excepción debe ser conocida por el Director del Programa y la instancia final para pronunciarse sobre ella, corresponde al Vicerrector de Investigación y Doctorado y en su artículo 36 "La evaluación del rendimiento académico de los(as) alumnos(as) en todas las actividades curriculares se expresará en una escala de uno a siete, siendo la nota mínima de aprobación cinco (5,0)"

3.3.5 EVALUACIÓN Y ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS

El artículo 39º del D.U.Nº 2711-2020 señala que "Cualquier modificación o actualización del Plan de Estudios surgirá de un proceso de evaluación del mismo en el marco de un plan de mejora continua. El Comité Académico del programa evaluará la pertinencia del plan de estudios considerando el resultado de las encuestas docentes aplicadas semestralmente, seguimiento a graduados y otros resultados que estime pertinente, y recomendará al Director una innovación curricular, la que será realizada con la asesoría de la Vicerrectoría de Investigación y Doctorado y la Dirección General de Docencia. La innovación curricular será presentada por al Decano de la Facultad de Ciencias de la Vida, sin perjuicio de cumplir las instancias que proceden para su oficialización. El plan de estudios del Programa es revisado cada 2 años por el Comité Académico de Programa.", por lo cual se espera el inicio del proceso de revisión una vez terminado el segundo semestre del 2021.

A su vez, el artículo 40º indica que "Los contenidos mínimos de cada asignatura obligatoria del plan de estudios están definidos en el presente Decreto, y sólo pueden ser modificados a través de procesos de evaluación realizada por el Director del Programa con la asesoría del Comité Académico del programa. Todo cambio generará una modificación al Decreto que deberá ser presentada a la Vicerrectoría de Investigación y Doctorado para su pronunciamiento y ser sometido a las instancias de aprobación que corresponda. El listado de las asignaturas electivas será oficializado por Resolución de Vicerrectoría de Investigación y Doctorado, y podrá ser modificado incluyendo o eliminando asignaturas a propuesta del Comité Académico de Programa. El

Comité Académico del programa deberá cautelar que se mantenga el número de asignaturas electivas en cada una de las líneas de investigación declaradas...”.

A la fecha, no se han realizado cambios en el plan de estudio y responde a que el programa sólo inició sus actividades a partir del 1^{er} semestre del 2020. De acuerdo al decreto vigente, durante el segundo semestre del 2021 se realizará una primera revisión del plan de estudios. Sin embargo, el Programa ya ha realizado algunos ajustes menores, a partir de la aplicación de los siguientes mecanismos:

Evaluación anónima a cada estudiante, una vez por semestre, cuyos resultados son tabulados y conducirán a políticas de mejoramiento en el propio proceso del curso.

Otra encuesta que se aplica 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.

Otro mecanismo se vincula con las reuniones al término de cada semestre, reuniones ampliadas de claustro, consultas/reuniones con actores relevantes del medio nacional e internacional, etc. orientadas, entre otros objetivos, a evaluar el logro de las metas, cumplimiento del plan de estudios, análisis de dificultades, etc. Estos aspectos íntimamente asociados a la autorregulación, son motivo de permanente atención por parte del equipo directivo del Doctorado y del sistema de aseguramiento de la calidad instalado a nivel institucional. Resultado de este proceso, se han incorporado nuevos electivos tales como Microbiología Molecular avanzada y Computación de alto Rendimiento, los cuales nacen de las observaciones de los alumnos y la discusión del comité académico. A su vez, el proceso de autorregulación y autoevaluación detecto la necesidad de cambiar el nombre de la línea Genómica y Biología de Sistemas por Genómica y Sistemas Biológicos, cambio que permite incluir a cabalidad los diferentes aspectos de la misma.

Junto con lo anterior, una vez que el programa cuente con graduados se obtendrá información relevante para la evaluación y actualización del plan de estudios a partir de dicho grupo, a través de mecanismos de seguimiento que busquen 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 permitirán obtener valiosa información para sustentar futuros cambios.

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 General Académica y su unidad técnica curricular, 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”.

3.4 PROGRESIÓN DE ESTUDIANTES Y EVALUACIÓN DE RESULTADOS

Como ya se verificó, el proceso de admisión se caracteriza por contar con suficiente reglamentación y una adecuada rigurosidad. Ello explica que no existan casos de deserción por razones académicas.

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 el número de estudiantes por cohorte que presenta el Programa– es fundamental para evitar deserciones por razones académicas y que, tras el primer año del programa, no se han registrado. Cabe destacar que este seguimiento es realizado por el comité académico y apoyado por los tutores de los alumnos, elegido tras el ingreso al Programa. Este seguimiento permite detectar desde un inicio rendimientos deficientes e instalar acciones de mejoras, en caso de ser necesarias. Ejemplo de esto es el caso de un alumno bajo la guía del Dr. Claudio Meneses quien, por problemas familiares relevantes debidamente justificados, solicitó, el aplazamiento por un par de semanas de sus actividades del semestre 1/2021, con el fin de alcanzar las expectativas del programa.

3.4.1 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.

A su vez, para dar seguimiento a los alumnos, durante el tiempo de desarrollo del ciclo final (trabajo de investigación para la Tesis Doctoral I-IV), los estudiantes siguen participando de las distintas actividades que se realizan en el programa, 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 siguiente tabla muestra de forma cuantitativa el seguimiento realizado a los estudiantes del Programa.

Tabla 3.17: 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 matriculad os	N° estudiant es ciclo final	N° estudiant es retirados	N° estudiant es eliminad os	N° graduad os	Tasa de graduació n
2020	6	1	5	0	0	0	0
2021	3	3	0	0	0	0	0
TOTAL	9	4	5	0	0	0	0

La tabla 3.17 indica que el programa DBBS ha tenido una adecuada progresión de sus estudiantes, alcanzando una nula tasa de deserción hasta el momento y con la totalidad de los alumnos dando cumplimiento a sus actividades académicas de acuerdo a la progresión esperada, exceptuando el caso de la alumna Carla Soto, quien por motivos de salud, debidamente respaldados, solicitó su retiro temporal del programa durante el primer semestre del 2020, reincorporándose a las actividades académicas el primer semestre del 2021.

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.

3.4.2 RETENCIÓN, DESERCIÓN Y ELIMINACIÓN ACADÉMICA

Ya en su segundo año, el programa no cuenta con alumnos que hayan desertado o hayan sido eliminados del programa, lo cual es resultado tanto de una selección rigurosa como del seguimiento continuo de los alumnos por parte del Programa. Este seguimiento ha permitido la continuidad tanto de la alumna Carla Soto y el alumno Patricio Tapia, quienes por razones justificadas, habiendo escuchado a sus tutores y tras la aprobación del comité académico fueron autorizados a suspender o aplazar sus actividades en el programa.

3.4.3 SEGUIMIENTO DE GRADUADOS Y RETROALIMENTACIÓN

A la fecha el programa no cuenta con graduados, sin embargo, el Doctorado cuenta con medios que permiten la comunicación expedita entre la administración, el cuerpo

docente y los alumnos: correo electrónico, Intranet académica y redes sociales (Twitter). Estos mismos medios servirán de base para establecer la comunicación entre graduados y el Programa que cuenta con una página web que servirá también a este propósito.

Además, existe a nivel institucional la asociación de exalumnos ALUMNI UNAB – <http://www.alumniunab.cl/>, una red de egresados diversa, unida y rica en actividades, contactos y beneficios. ALUMNI UNAB es un estatus al cual pertenecen todos los titulados o egresados de carreras de Pregrado, Magíster o Doctorado de la Universidad, y mediante el cual se busca que existan lazos colaborativos entre excompañeros, profesores y la institución, para así potenciar los vínculos, contactos y experiencias, formando un grupo activo que se beneficie mutuamente y haga crecer el prestigio de la Universidad. De este modo, los alumnos graduados también son parte de esta red y pueden acceder a la información y beneficios que esta entrega. ALUMNI UNAB busca impulsar la vinculación de los egresados y egresadas con la Universidad y sus Facultades, reforzando su sentido de pertenencia, y sirviendo de apoyo en su desarrollo profesional desde el inicio de su vida estudiantil, hasta el acompañamiento a lo largo de su vida profesional, entregándole las herramientas necesarias para ser un profesional integral, adquiriendo las habilidades transversales requeridas en cualquier disciplina y área de conocimiento. ALUMNI UNAB está comprometido con las buenas prácticas, poniendo énfasis en el rigor, la cultura del esfuerzo, la honradez y el pensamiento crítico. Actualmente, la Dirección de Egresados (ALUMNI) de la Universidad se encuentra implementando un programa de seguimiento centralizado para todo el postgrado (incluyendo programas doctorales) UNAB que apoya a través de diversos mecanismos y acciones formales que implican instrumentos de contacto telefónico, y Encuesta NPS (retroalimentación).

Los resultados de las encuestas asociadas al criterio: estructura del programa y su plan de estudio, muestran que la comunidad académica y estudiantil aprueban el correcto el funcionamiento del programa y que las estrategias de enseñanza han funcionado correctamente, a pesar de las condiciones sanitarias actuales, que forzaron que los primeros dos años del programa fueran realizadas en forma virtual (plataforma blackboard y biblioteca digital) y que sus labores de laboratorio estuvieran restringidas a un aforo específico. Cabe destacar que el 100% de los alumnos muestran satisfacción con todos los aspectos de este criterio.

Tabla 3.18 Resultados de encuestas asociados al criterio estructura del programa y su plan de estudio.

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.	5,5	75
	14. Existen políticas y mecanismos claros para la actualización y evaluación del plan de estudios.	5,8	78
	15. El desempeño de los estudiantes (niveles de aprendizaje) es de buen nivel.	5,6	75
	16. La actividad de graduación responde adecuadamente al carácter del Programa.	5,8	78
	17. El número de asignaturas es apropiado para la oferta educativa.	5,7	78
	18. Los créditos (SCT) por asignaturas están bien asignados según sus objetivos y resultados de aprendizaje	5,7	78
	19. Los resultados de aprendizaje están en coherencia con el perfil de egreso.	5,7	78
	20. Los resultados de aprendizaje están en coherencia con el itinerario formativo.	5,8	78
	21. Los resultados de aprendizaje son coherentes con el nivel de exigencia del doctorado.	5,7	78
	22. El plan de estudios responde a las necesidades del perfil de graduación.	5,7	78
	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.	5,8	78
	24. Las metodologías de enseñanza utilizadas son consistentes con los objetivos del Programa y con el perfil de graduación.	5,6	75
	25. Las estrategias utilizadas en las clases no presenciales permiten la participación de los estudiantes.	5,6	75
	36. La plataforma de clases no presenciales permite el desarrollo de actividades de aprendizaje adecuadas.	5,8	75
	37. He podido compartir con los estudiantes el material bibliográfico necesario para el desarrollo de mi asignatura de manera virtual.	5,5	75
	38. El apoyo institucional para utilizar la plataforma de aula virtual Blackboard ha sido satisfactoria.	5,5	75
	43. A la fecha he podido desarrollar mi asignatura de acuerdo a lo planificado en el Syllabus.	5,5	75
	44. En líneas generales, la UNAB maneja adecuadamente la implementación de las clases no presenciales.	5,8	78
	45. He podido observar que la metodología de las clases no presenciales ha mejorado en relación al período académico anterior.	5,4	75
	46. Puedo anticipar que quedarán contenidos o resultados de aprendizaje de mi asignatura que serán necesarios de fortalecer durante el próximo semestre.	5,0	63
47. La experiencia en las instancias de capacitación de uso técnico de la plataforma fue satisfactoria.	6,0	75	
Estudiantes	Nota Promedio *	% Respuestas Favorables	

09. Mis datos y antecedentes sobre cuestiones académicas (ramos cursados, notas, etc.) son de fácil acceso	6,2	89
12. La UNAB responde a las dudas sobre el funcionamiento de las plataformas de aprendizaje no presenciales	6,6	100
13. En líneas generales, el Programa maneja adecuadamente la implementación de las clases no presenciales	7,0	100
14. Los conocimientos, habilidades y aptitudes desarrolladas en el Programa de doctorado permiten un óptimo ejercicio profesional	7,0	100
19. Los Programas de asignaturas están siempre disponibles	6,9	100
20. Los Programas de asignaturas se cumplen de acuerdo a lo establecido	6,4	100
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	6,9	100
23. El plan de estudios propende a la formación de competencias en investigación	7,0	100
24. Existe coherencia entre el plan de estudios y la duración formal del Programa	6,9	100
25. La estructura curricular es adecuada respecto de las exigencias del perfil de egreso	7,0	100
26. La proporción entre horas directas y horas de trabajo autónomo es adecuada para el logro de los aprendizajes	6,7	100
27. Las formas de evaluación de aprendizajes están definidas	6,8	100
28. Los alumnos participan activamente en proyectos de investigación con los profesores	6,7	100
31. Las estrategias utilizadas en las clases no presenciales permiten la participación de los estudiantes	7,0	100
32. Las estrategias para la evaluación de los aprendizajes en clases no presenciales han sido adecuadas	6,9	100
33. La estrategia empleada de clases no presenciales permite el aprendizaje efectivo de los estudiantes	6,9	100
38. Mis profesores han estado disponibles para atender dudas respecto a los contenidos y al material revisado durante las clases no presenciales	7,0	100
50. Los canales on-line de gestión académica son accesibles	6,9	100
51. Las clases no presenciales son regularmente estables (no hay intermitencias o fallas de conexión)	6,6	100
52. El material bibliográfico está disponible de manera virtual	6,8	100

(*) 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.

4 CUERPO ACADÉMICO

El cuerpo académico del Doctorado en Bioinformática y Biología de Sistemas 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 de 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 11 profesores 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 7 académicos visitantes.

El programa divide el cuerpo académico a partir de tres categorías fundamentales: Académicos del Claustro, profesores colaboradores y visitantes. Las tablas 4.1 y 4.2 describen número, y categoría de los académicos que componen el claustro académico del programa.

Tabla 4.1: Categorías del Claustro Académico Doctorado en Bioinformática y Biología de Sistemas.

Categoría	Número
- Profesores del claustro , habilitados para dirigir o tutelar el trabajo final de graduación del programa;	10
- Profesores colaboradores , quienes siendo profesores jornada de la UNAB realizan actividades docentes específicas,	1
- Profesores visitantes nacionales o extranjeros, de otras instituciones, que realizan actividades académicas específicas en calidad de invitados.	7

La siguiente tabla presenta los nombres de los profesores bajo cada categoría:

Tabla 4.2: Nombres de los académicos, según categoría

1. Profesores Claustro/ Todos UNAB Jornada Completa	2. Profesores colaboradores Todos UNAB, Jornada Completa	3. Profesores Visitantes
Dra. Claudia Saavedra Dra. Yorley Duarte Dr. Daniel Aguayo Dr. Fernando González	Dr. Jorge Valdés	Dr. Christophe Chipot Dr. Jeff Comer Dra. Carmen Domene Dr. Matthieu Miossec

Dr. José Manuel Pérez Dra. Verónica Jiménez Dr. Eduardo Castro Dr. Claudio Meneses Dr. Ariel Orellana Dr. Juan Valdés		Dr. Patricio Orio Dr. Carlos Lagos Dra. Juliana Vianna
--	--	--

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

El siguiente listado presenta a los académicos según las líneas en que se inscriben:

Tabla 4.3: Nombres de los académicos, según categoría y línea de investigación.

Categoría	Línea Bioinformática	Línea Genómica y Sistemas Biológicos
1. Claustro	Dra. Yorley Duarte Dra. Verónica Jiménez Dr. Fernando González Dr. Daniel Aguayo Dr. Eduardo Castro Dr. Claudio Meneses	Dr. Eduardo Castro Dr. José Manuel Pérez Dra. Claudia Saavedra Dr. Claudio Meneses Dr. Ariel Orellana Dr. Juan Valdés
2. Colaborador	-	Dr. Jorge Valdés
3. Visitante	Dr. Christophe Chipot Dr. Jeff Comer Dra. Carmen Domene Dr. Carlos Lagos Dr. Patricio Orio	Dr. Matthieu Miossec Dra. Juliana Vianna

La tabla 4.3 muestra que cada una de las líneas del Programa se encuentra sustentada no sólo en los miembros del claustro, sino además por profesores visitantes de alto nivel nacional e internacional.

Los académicos que constituyen el claustro tienen compromiso jornada con la Universidad y un grupo suficiente de ellos pertenezca a las dos más altas jerarquías académicas. Es así como el Claustro se compone de 4 profesor titular, 4 profesores asociados y 2 profesores asistentes.

Tabla 4.4: Jerarquía académica (claustro y colaboradores).

Profesor(a)	Claustro/Colaborador	Jerarquía
Dr. Fernando González	Claustro	Profesor Titular
Dra. Claudia Saavedra	Claustro	Profesor Titular
Dr. Ariel Orellana	Claustro	Profesor Titular
Dr. Claudio Meneses	Claustro	Profesor Titular

Dra. Verónica Jiménez	Claustro	Profesor Asociado
Dr. Eduardo Castro	Claustro	Profesor Asociado
Dr. José Manuel Pérez	Claustro	Profesor Asociado
Dr. Juan Valdés	Claustro	Profesor Asociado
Dr. Daniel Aguayo	Claustro	Profesor Asistente
Dra. Yorley Duarte	Claustro	Profesor Asistente
Dr. Jorge Valdés	Colaborador	Profesor Asociado

Al analizar la dedicación de los académicos al programa y a la institución²⁰, se puede observar que de la carga horaria total que tienen los miembros del claustro, un 21 % es de exclusividad al programa, con una dedicación promedio de 10 horas semanales. Además, la totalidad de los integrantes del claustro cuentan con dedicación horaria de jornada completa en la institución. Por su parte, el académico colaborador también es jornada completa en la institución y su dedicación horaria al programa alcanza 9 horas semanales.

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

Tabla 4.5: Participación de académicos en el programa e institución.

	Clasificación	N°	Nombres académicos	Dedicación académicos				
				Horas de dedicación a la institución	Programa			
					1	2	3	Total
Permanent	Claustro	1	Fernando González	44	10	5	5	20
		2	Daniel Aguayo	44	10	8	5	23
		3	Eduardo Castro	44	2	2	6	10

²⁰ Ver en Formulario de Antecedentes el punto 4.1.1

	4	Claudia Saavedra	44	2	4	3	9	
	5	José Manuel Pérez	44	2	3	3	8	
	6	Claudio Meneses	44	0	2	6	8	
	7	Yorley Duarte	44	0	3	3	6	
	8	Ariel Orellana	44	0	0	3	3	
	9	Juan Antonio Valdés	44	0	0	3	3	
	10	Verónica Jiménez	44	0	0	3	3	
	Colaborador	11	Jorge Valdés	44	0	3	6	9

Dedicación Claustro: 1: Horas semanales dedicadas a gestión: 26 hrs.
 2: Horas semanales dedicadas a docencia: 27 hrs.
 3: Horas semanales dedicadas a investigación: 40 hrs.

Cabe señalar que las actividades de docencia de la planta de académicos del programa se comparten con el pregrado, y en algunos casos con otros postgrados como son los programas de Doctorado en Biotecnología, Doctorado en Biociencias Moleculares y Doctorado en Físicoquímica Molecular, 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. A su vez, destaca el tiempo reservado para Investigación, el cuál es asignado de forma anual por la Dirección de Investigación.

4.2 TRAYECTORIA, PRODUCTIVIDAD Y SUSTENTABILIDAD

En este apartado el foco está puesto en los profesores de claustro y colaboradores. 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 Bioinformática y Biología de Sistemas, para luego analizar cuestiones referidas propiamente a la productividad y sustentabilidad.

4.2.1 LINEAS 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 y evidencia que ellas poseen un equilibrio que asegura su desarrollo. Resulta importante destacar que, en última instancia, las líneas de investigación del Programa no se basaron tanto en las disciplinas de los miembros del claustro, como en sus líneas de investigación más destacadas, en los temas de sus proyectos concursables y en sus publicaciones.

La siguiente tabla muestra cómo las líneas de investigación de cada uno de los miembros del claustro son coherentes con las líneas de investigación del Doctorado en Bioinformática y Biología de Sistemas. 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.

Tras el análisis, se puede observar que el Claustro académico tiene en su mayoría el uso de microorganismos como sujeto de estudio. A su vez, se observa que las líneas de investigación están orientadas en su mayoría a la combinación teórico experimental de

los fenómenos biológicos, con una baja representación de académicos relacionados con el modelado matemático de sistemas biológicos.

Tabla 4.6: Académicos claustro, según línea de investigación y carácter del vínculo.

Nombre	Líneas de Investigación	Participación Principal en línea de investigación del Programa	Participación secundaria en línea de investigación del Programa
Fernando González	Biofísica de proteínas, ingeniería de proteínas y canales iónicos	Bioinformática	Genómica y sistemas biológicos
Daniel Aguayo	Biofísica Computacional, bioinformática, inteligencia artificial.	Bioinformática	Genómica y sistemas biológicos,
Eduardo Castro	Genómica, Ecogenómica, metagenómica	Genómica y sistemas biológicos	Bioinformática
Claudia Saavedra	Patogenia de <i>Salmonella</i> , proteínas de membranas bacterianas, regulación de expresión génica y mecanismos moleculares de adaptación bacteriana a ambientes extremos.	Genómica y sistemas biológicos	Bioinformática
José Manuel Pérez	Bionanotecnología y microbiología.	Genómica y sistemas biológicos	Bioinformática
Claudio Meneses	Genómica, (epi)genética, bioinformática, bioestadística.	Genómica y sistemas biológicos	Bioinformática
Ariel Orellana	Bioteología Vegetal, Pared Celular.	Genómica y sistemas biológicos,	
Juan Antonio Valdés	Bioteología acuícola; transcriptómica; proteómica; endocrinología molecular	Genómica y sistemas biológicos,	
Yorley Duarte	Diseño de Fármacos y Moléculas Bioactivas	Bioinformática	
Verónica Jiménez	Química Computacional de Enzimas y Polímeros	Bioinformática	
Jorge Valdés	Genómica Computacional	Genómica y sistemas biológicos	Bioinformática

En la tabla anterior se visualiza que el claustro académico tributa de manera directa o transversal a las líneas de investigación del programa.

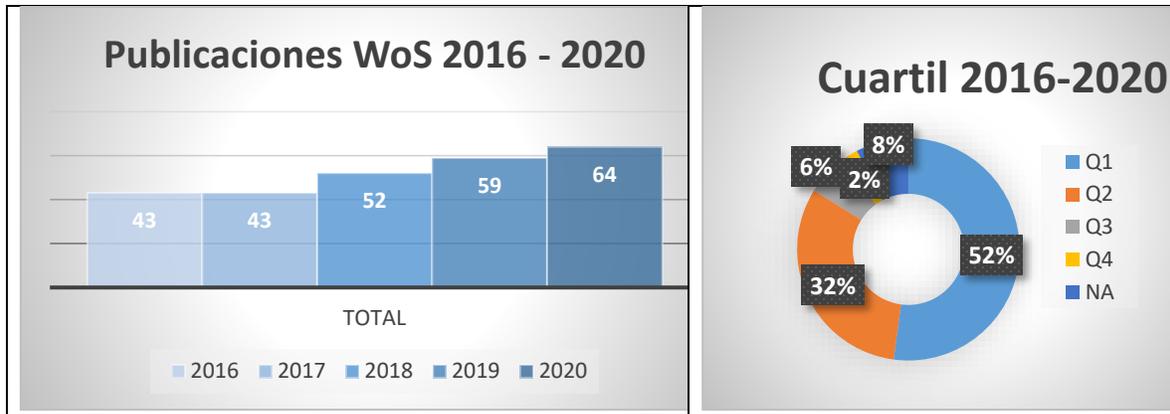
Así es como uno de los aspectos destacados por los alumnos es el cuerpo docente, que ha permitido garantizar una oferta académica en cada una de las líneas establecidas en el plan de estudio, como también responder a los estándares de productividad (CNA).

4.2.2 ANALISIS DE PRODUCTIVIDAD

Como ya se señaló, el cuerpo académico está integrado por 11 académicos permanentes, 10 de los cuales pertenecen al claustro. A continuación, se presenta una serie de figuras sobre la productividad del claustro académico. Luego, en base a los datos presentados, se obtienen conclusiones respecto de la sustentabilidad del Programa.

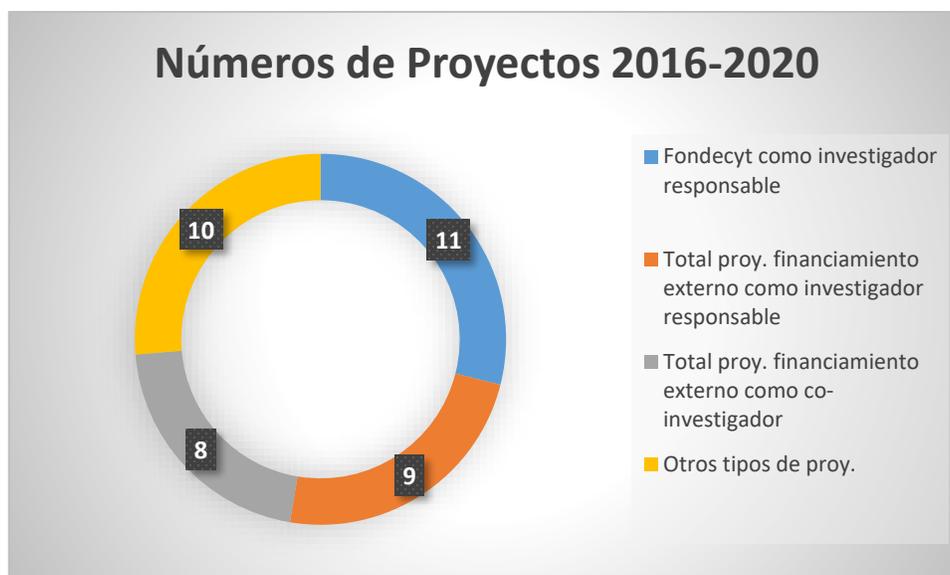
Figura 4.1: Número de Publicaciones WoS y su Cuartil (últimos 5 años)

Fuente: Vicerrectoría de Investigación y Doctorado



El cuerpo académico permanente WOS presenta 261 publicaciones. De acuerdo con el espíritu del programa, en 42 de ellas se incluye más de un miembro del programa. La mayor cantidad de publicaciones se concentra en los últimos 3 años y un 85 % de ellas, pertenecen al rango Q1-Q2. La totalidad de los investigadores del Claustro cuentan con más de un 75 % de sus publicaciones en Q1-Q2. Eso habla no sólo de la mejora continua en la productividad del cuerpo académico, sino que además de su vigencia.

Figura 4.3: Número y tipo de proyectos del Claustro Académico como investigador responsable o coinvestigador, últimos 5 años). Total de proyectos 38.



CONCLUSIONES DEL ANÁLISIS DE PRODUCTIVIDAD

A partir de la información entregada, se verifica que el claustro 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 Ciencias Biológicas. 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 visitantes. Estos consideran su productividad y trayectoria académica. Ello da cuenta de lo adecuado de los mecanismos de autorregulación, referidos al cuerpo académico.
- El claustro académico del Claustro cumple cabalmente con las exigencias de productividad propias de programas de doctorado.
- Lo anterior y en conjunto con un número similar y adecuado de académicos en cada una de las dos líneas de investigación, asegura la sustentabilidad de estas.
- La productividad del claustro académico tiene un comportamiento equilibrado en todas las áreas de medición tanto para publicaciones como para proyectos concursables.
- 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.

- El claustro académico muestra una tasa de creciente productividad en los últimos 5 años, lo cual muestra a un grupo vigente y productivo.

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.

Lo anterior se ve reflejado en los altos niveles de satisfacción que muestran los estudiantes respecto al cuerpo académico.

4.3 DEFINICIONES REGLAMENTARIAS

4.3.1 SELECCIÓN Y CONTRATACIÓN DE ACADÉMICOS

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

El D.U.Nº 2819/2021²¹ señala en su art. 26º señala que cada programa de doctorado deberá contar con un cuerpo académico que posea las calificaciones y experiencia adecuada para participar en la formación doctoral propuesta por el programa. El cuerpo académico, además, debe sustentar el desarrollo de las líneas de investigación que posea el programa de doctorado. Todo ello se cumple por los académicos del Doctorado en Bioinformática y Biología de Sistemas y se verifica en los puntos referidos al cuerpo académico del presente informe y en el Formulario de Antecedentes (ver sección Cuerpo Académico).

El Reglamento de Estudios de Doctorado, señala además que, los criterios y el proceso para la selección de los miembros del cuerpo académico, deberá quedar establecido en las disposiciones reglamentarias internas de cada Programa de doctorado, cautelando el cumplimiento de altos estándares en el aseguramiento de la calidad de este.

El Reglamento vigente posibilita que el Director del Programa pueda también invitar a profesores de otras unidades académicas de la Universidad y/o de otras universidades o instituciones nacionales o extranjeras, debiendo dar cumplimiento a la normativa vigente del programa. Dichos profesores ejercerán las funciones que les asigne el Director, en acuerdo con la reglamentación interna definida, las que podrán incluir participación en comisiones examinadoras de tesis, docencia, entre otras. Ello representa un mecanismo formal para, aprovechando las ventajas propias, y las oportunidades que ofrece el medio externo, seguir fortaleciendo el Cuerpo Académico con miras al desarrollo futuro de las líneas declaradas.

En el Decreto del Programa y en su reglamento interno, se establece que, para pertenecer al Claustro Académico, los académicos interesados deben recabar sus antecedentes (incluyendo su Currículum Vitae, carta de intención y resumen de sus líneas de investigación) y elevar su postulación al director del programa. La resolución de su aceptación al Claustro Académico se lleva a cabo por el Comité Académico y

²¹ Ver Anexo Solicitado_03_Reglamento postgrado de la institución

ratificados por el Decano de la Facultad de Ciencias de la Vida. Para pertenecer al grupo de los Profesores Colaboradores, el académico debe tener el grado de Doctor o equivalente, y puede pertenecer a la Facultad de Ciencias de la Vida u otra facultad de la Universidad Andrés Bello u otras Universidades, nacionales o extranjeras. Por otra parte, el Profesor Colaborador debe participar de las actividades del Doctorado en forma constante y sostenida en el tiempo, por ejemplo, al tener una cátedra, un taller o un laboratorio a cargo, y donde dicha actividad académica forme parte integral de la malla curricular. Finalmente, los Profesores Colaboradores deben tener un *Currículum Vitae* acorde a la actividad en la cual está colaborando, lo cual debe ser visado por el director del Programa. Para ser considerado un Profesor Visitante, el docente debe haber recibido una invitación del director del programa, del Comité Académico o de cualquier profesor del Claustro Académico, para participar en actividades docentes como seminarios, charlas, simposios, u otros equivalentes. En este caso, no es necesario que dicha actividad académica se mantenga en el tiempo, ya que la misma puede descontinuarse o puede variar en contenidos u objetivos. Además, dicha actividad no tiene que estar obligatoriamente contenida en la malla curricular del programa. Finalmente, los Profesores Visitantes deben tener un *Currículum Vitae* acorde a la actividad a la cual se les está invitando, lo cual debe ser visado por el Director del Programa.

El D.U.N° 2711/2020 (Reglamento que crea y aprueba Plan de Estudios del Doctorado en Bioinformática y Biología de Sistemas²²), en su título cuarto, art. 13 al 17 establece requisitos formales para la incorporación al programa.

A grueso modo, los criterios mínimos exigibles deberán satisfacer siempre aquellos establecidos por el Comité de Área de Ciencias Biológicas de la Comisión Nacional de Acreditación, o normativa nacional equivalente, según corresponda. La orientación vigente (a contar del 01-09-2019) sobre productividad establecida por el Comité de Área de Ciencias Biológicas para programas doctorales se indica a continuación:

Orientación de productividad del Comité de Ciencias Biológicas de la CNA

- Individual: 8 publicaciones WoS, por académico del claustro, en los últimos 5 años. Al menos el 60% de las publicaciones, de cada académico, deben estar en Q1 o Q2 de la disciplina. Una patente otorgada reemplaza a una publicación Q1 y Q2
- Grupal: Al menos el 60% del claustro sea investigador responsable o director de proyectos concursables externos en los últimos 5 años, considerando FONDECYT, FONDEF o proyectos concursables*.

* Proyectos externos: FONDECYT, FONDEF, FIA, PIA, FONDAP, FONIS, NUCLEO, MILENIO, BASAL y/u otros fondos internacionales de características similares indicados en el instructivo vigente.

El Claustro vigente es una de las principales fortalezas del PDBBS, ya que la totalidad de sus académicos están relacionados con las líneas de investigación del Programa y

²² Ver Anexo Solicitado_01_ Resolución de la creación del programa

cumplen tanto con la orientación individual como los criterios grupales estipulados por el Comité de Área de Ciencias Biológicas.

Finalmente, el Reglamento Interno del Doctorado (art. 86)²³ complementa los reglamentos mencionados y precisa los requisitos mínimos para formar parte del programa como claustro o colaborador, donde estos últimos son académicos que tienen una dedicación parcial al programa y participan de actividades docentes asignadas por el Director del mismo. 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 Interno agrega, además, cumplir con los estándares cuantitativos de productividad exigibles y cumplir con los criterios cualitativos referidos a la pertinencia temática respecto de las líneas.

Finalmente, respecto a la desvinculación de académicos del programa están descritas en los artículos 94 y 95, que indican que, si un profesor obtiene evaluaciones docentes deficientes durante un periodo, el director del Programa debe informar al profesor en cuestión, de acuerdo con el Artículo 19º del presente Reglamento, que debe implementar medidas para revertir la evaluación. El Docente, a su vez, debe informar por un canal oficial, las mejoras propuestas. El Comité Académico puede apoyar la implementación de dichas mejoras. Si el académico mantiene la evaluación docente deficiente, por tres periodos consecutivos, el Comité Académico puede contemplar la desvinculación del curso, seminario, taller, laboratorio, charla u otra actividad que haya generado las evaluaciones docentes deficientes. El académico puede apelar a la medida tomada por el Comité.

4.3.2 DEFINICIONES Y ROL DE LOS DIRECTORES DE TESIS

El programa contempla la realización de un examen de candidatura que es evaluado a través de la presentación del Proyecto de Tesis Doctoral, desarrollado bajo la supervisión de un miembro del Claustro académico del programa. Una vez aprobada esta instancia, el profesor cumple el rol de Director de Tesis. Los diferentes mecanismos asociados se encuentran descritos en los art. 42 y 52 del decreto que crea y aprueba este programa²⁴, que dan cuenta, además, que el Proyecto de Tesis será un trabajo de investigación supervisado por un Director de Tesis perteneciente al claustro académico y aprobado por el Director y del 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 Director del Programa con el apoyo del 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. Como fue señalado en el Formulario de Antecedentes

²³ Ver Anexo Solicitado_02_Reglamento interno vigente de funcionamiento del programa

²⁴ Ver Anexo Solicitado_01_Resolución de la creación del programa

(4.2.2), el Programa cuenta actualmente con 7 profesores que cuentan con experiencia previa como directores de Tesis de doctorado.

Tanto el D.U.Nº 2711-2020²⁵ como el Reglamento Interno del programa²⁶ no contemplan la posibilidad de que un académico que no forme parte del claustro pueda dirigir una tesis. Sin embargo, contemplan la figura de un co-director entre los académicos del claustro. Esta situación se puede producir a sugerencia del alumno y/o del tutor debido a que su contribución en la Tesis lo amerita. La aprobación del co-tutor es revisada y aprobada por el comité académico, quien se encarga de certificar su pertinencia.

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 (D.U.Nº 2420/2017). Ver Anexo Complementario N° 08), 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, que decide para la calidad de profesor Asistente, y que envía las propuestas de categorización de profesores titulares y asociados a la Comisión Central de Evaluación Académica. Dicha comisión determina, mediante resolución fundada, la categoría que corresponde reconocer a los académicos. Los interesados pueden presentar solicitudes de reconsideración de su evaluación, dentro de los cinco días posteriores a la notificación.

La resolución definitiva de jerarquización de Profesor Titular y Asociado es adoptada por el Rector, previo pronunciamiento del Consejo Superior de la Institución.

Para cada categoría existen una serie de requisitos académicos a demostrar, y se pueden resumir así:

- Instructor. Se está iniciando en la vida académica; está ocupado en su propia formación profesional o académica, con tuición de otros profesores; realiza actividades de capacitación, perfeccionamiento o especialización conducentes a grados académicos superiores; cumple con las tareas académicas encomendadas por superiores; desarrolla -con autonomía parcial- actividades de investigación, vinculación con el medio o gestión.

- Profesor Asistente. Tiene autonomía académica en su quehacer; demostró efectiva capacidad y aptitudes en su propio perfeccionamiento; demuestra idoneidad en sus labores académicas; tiene capacidad para definir, programar, diseñar u orientar labores académicas con autonomía y creatividad.

²⁵ Ver Anexo Solicitado_01_ Resolución de la creación del programa

²⁶ Ver Anexo Solicitado_02_Reglamento vigente de funcionamiento del programa

- 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 4.4, los profesores jornada que componen el Claustro del programa responden a una de las tres más altas jerarquías –asistente y titular– y tienen una reconocida experiencia en docencia en educación superior o investigación.

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.

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. Fernando González es Profesor Titular. Por su parte se exige para el Comité Académico, el que sus miembros pertenezcan a las tres más altas jerarquías académicas de la Universidad (Profesor Asociado o Titular), donde la Dra. Saavedra tiene la categoría de profesor titular, el Dr. Pérez y Castro son profesores Asociados, mientras que la Dra. Duarte y el Dr. Aguayo son profesores Asistentes. Respecto del Claustro, la exigencia institucional refiere a pertenecer a las tres más altas jerarquías (Asistente, Asociado y Titular), cuestión ampliamente superada en el Doctorado de Bioinformática y Biología de Sistemas.

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). Semestralmente, 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 semestre.
- 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.

La tabla 4.7 muestra los resultados de encuestas asociados al criterio: cuerpo académico, donde se observa un alto grado de satisfacción de parte de los alumnos. Respecto de la trayectoria y productividad científica del claustro del programa. También destacan la capacidad de uso de plataformas no presenciales, las que han sido claves para el desarrollo de las clases durante el periodo de pandemia. Respecto de los académicos se observa que es necesario mejorar los conductos para informar los resultados de las evaluaciones docentes y su aplicación para la mejora continua.

Tabla 4.7 Resultados de encuestas asociados al criterio cuerpo académico

Criterio evaluado	Académicos	Nota Promedio*	% Respuestas Favorables
Cuerpo Académico	26. La trayectoria, productividad y sustentabilidad de los académicos permite responder adecuadamente a las líneas o áreas declaradas por el Programa.	5,7	78
	28. Los académicos de la Unidad realizan investigación en el nivel de productividad adecuado para el carácter del Programa.	5,8	78
	29. La comunidad de académicos está inserta en los debates de las disciplinas.	5,8	78
	39. Las evaluaciones a las docentes realizadas por los estudiantes son útiles y contemplan los aspectos centrales de la actividad docente.	5,5	75
	27. Los requisitos para ser parte del cuerpo académico, como parte del claustro, colaborador o visitante son claros y conocidos.	5,8	78
	Estudiantes	Nota Promedio*	% Respuestas Favorables
34. El claustro académico es suficiente, adecuado y calificado para el cumplimiento de los objetivos del Programa	7,0	100	

	35. Los académicos pertenecientes al claustro y colaboradores son de reconocida experiencia y productividad científica	7,0	100
	37. Mis profesores muestran manejo en el uso de las plataformas para las clases no presenciales	6,9	100
	36. Los directores de tesis orientan adecuadamente el trabajo, permitiendo un avance sostenido	7,0	100

(*) 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 de la Vida, 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 República (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

Algunos de los espacios que utilizan los alumnos son de naturaleza compartida con otros programas de estudio de la Facultad de Ciencias de la Vida. Es así, como tanto docentes como estudiantes, del Programa disponen también de todas las facilidades y comodidades que ofrece la infraestructura y equipamiento de la Universidad, para realizar las actividades de docencia e investigación inherentes a un programa de postgrado.

El campus República cuenta con más de 77.000 mil m², 125 salas multimediales, 32 salas de estudio, 4.518 m² de biblioteca, un 100% de cobertura de internet inalámbrico en sus instalaciones, 9 módulos de impresión, 10 casino y cafeterías²⁷. En cuanto a los laboratorios compartidos, el campus cuenta con 240 laboratorios compartidos y salas multimedia para el uso de sus alumnos equivalente a 9.560 m². Estos permiten apoyar y complementar sus labores académicas. El campus cuenta además con 2 recintos deportivos (1.038 m²) y 16 espacios de estar y ocio (1.890 m²). Las características generales que presentan estos laboratorios son las siguientes:

El edificio de Investigación ubicado en República 330 alberga la mayoría de los laboratorios de investigación de los académicos del Claustro, estos espacios son de uso exclusivo de los académicos y sus grupos de investigación, que involucran a estudiantes del Programa en los cursos de Unidad de Investigación, Proyecto de Tesis, Tesis I y Tesis II. Estos recursos y espacios dedicados exclusivamente a Investigación abarcan equipamiento que se encuentra distribuido en los laboratorios del Departamento de Ciencias Biológicas (1014 m²), el Centro de Biotecnología Vegetal (2000 m²), el Centro de Bioinformática y Biología Integrativa (700 m²), el centro de Investigaciones Marinas de Quintay (8000 m²) y el Instituto de Ciencias Biomédicas (1500m²). Cada laboratorio de los académicos del Claustro cuenta con equipamiento científico estándar que incluye, entre otros: centrífugas refrigeradas y no refrigeradas, termocicladores, baños termoregulados, cámaras de electroforesis vertical y horizontal, agitadores magnéticos y orbitales, material de vidrio y plástico, micropipetas, refrigeradores freezers de -20 y -80, criopreservadores con nitrógeno líquido entre muchos otros. Los alumnos del programa tienen a su disposición además tres secuenciadores de última generación de la plataforma Illumina (Miniseq, Miseq y Nextseq500), un microscopio electrónico de barrido, cuatro microscopios de fluorescencia, dos microscopios confocales y un citómetro de flujo equipado con un Cell Sorter FACS Aria III de Becton Dickinson, el que cuenta con dos láseres, azul de 488 nm y rojo de 633 nm, que permiten analizar hasta

²⁷ Ver en Formulario de Antecedentes el punto 5.1.1

siete colores además de los parámetros de tamaño y granulosidad celular. Asimismo, el equipo permite la separación en simultáneo de 4 poblaciones celulares con un alto grado de pureza. Todo este equipamiento de alto nivel es administrado y operado por profesionales especializados. Las instalaciones del Edificio de Investigación cuentan además con 5 bioterios de experimentación, asociados tanto al Departamento de Ciencias Biológicas de la Facultad de Ciencias de la Vida, como también al Instituto de Ciencias Biomédicas. Para sus operaciones, según las áreas y líneas de estudios, los bioterios cuentan con sala de cuarentena con aprobación del SAG, salas para procedimientos menores como la toma de muestras e inoculaciones, salas de procedimientos para cirugía y estudios de comportamiento animal, sistemas de ventilación con presión positiva y/o negativa de aire según requerimientos, control del ciclo de luz y temperatura, autoclaves de uso exclusivo, entre otros. Los bioterios están a cargo de personal técnico y operarios especializados, donde los animales son supervisados periódicamente por médicos veterinarios.

Cabe señalar que, para la esterilización de material, procesamiento de residuos y desechos de laboratorios en general, se cuenta con autoclaves, espacio para almacenamiento de residuos peligrosos y servicio de retiro de éstos por una empresa certificada.

Todo el campus república, así como las salas de clases y los edificios de investigación cuentan con internet a través de cable y de wifi, a la cual los alumnos pueden acceder con su nombre de usuario y clave UNAB.

Tabla 5.1: Número y descripción de instalaciones de apoyo a la docencia

Instalaciones de apoyo a la docencia	Cantidad	Breve descripción
Laboratorio de Inglés	1	69 m ² , equipado con computadores y software de aprendizaje. Se ubica en República 252, 4to piso, cuenta con 29 PC y está disponible de lunes a viernes entre las 09:00 – 18:00 hrs.
Salas de Computación	6	Todas las salas de computación cuentan, con los siguientes programas: Windows 7 de 64bits, Suite Office 365, R, Phyton, SPSS 22, Atlas.ti, Arena, Adobe Reader, VMD, Eclipse, Argis, Jclik, entre otros.
Salas multimedia	125	Espacios adaptados para los estudiantes donde existe personal técnico capacitado para asesorar a los estudiantes, el cual ha sido bien valorado por ellos.

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

Cabe destacar que debido a la pandemia de Covid-19, el programa ha realizado sus actividades de manera virtual, por lo cual los alumnos no han realizado una inducción en todo lo que respecta a los recursos mencionados, por lo que no es de extrañar que, a partir de la encuesta de autoevaluación realizada a los estudiantes, se haya

evidenciado que éstos desconocen el funcionamiento de los laboratorios. 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 Bioinformática y Biología de Sistemas cuenta con espacios de uso exclusivo para sus estudiantes y académicos.

El Programa, adscrito a la Facultad de Ciencias de la Vida, funciona en el campus República de la UNAB, lugar donde la Dirección y los académicos que conforman el Comité tienen sus dependencias. A su vez, los miembros del Claustro académico tienen oficinas y laboratorios en el edificio de investigación R1. Desde la oficina de la Dirección del Programa, ubicada en el Centro de Bioinformática y Biología Integrativa, Edificio de Investigación, República 330, Santiago, se planifica, gestiona y controla el funcionamiento del mismo, se realiza atención de los estudiantes y las reuniones de coordinación con el cuerpo docente. Aquí se ubica además la oficina del Dr. Aguayo, Secretario Académico, además de una sala de reuniones que cuenta con conexión a internet de alta velocidad, sala de reuniones implementada con LCD de 84", proyectores, entre otros. Este espacio tiene una capacidad máxima de 18 personas, que se complementa con un moderno auditorio para más de 100 personas ubicado en el Edificio de Investigación R1. Además, tanto la oficina del Director del Programa como la del Secretario Académico cuentan con espacio para reuniones para 3 personas.

El Programa de Doctorado en Bioinformática y Biología de Sistemas dispone de los laboratorios de investigación albergados en el Centro de Bioinformática y Biología Integrativa (CBBI). En este mismo edificio se albergan los laboratorios asociados a los académicos de la Facultad de Ciencias de la Vida, tales como las instalaciones del Departamento de Ciencias Biológicas, del Centro de Biotecnología Vegetal, el Instituto de Investigación Biomedicina de la Facultad de Medicina y acceso a laboratorios de química asociados a la Facultad de Ciencias Exactas, a los cuales pertenecen los académicos del Claustro. De esta forma, este edificio concentra equipamiento moderno y adecuado para las investigaciones que realizan nuestros estudiantes que contempla desde un laboratorio de secuenciación de nivel internacional, infraestructura computacional de punta, hasta la implementación de Microscopios de Fuerza Atómica.

Nuestros estudiantes son albergados en las dependencias del CBBI, que cuenta con estaciones de trabajo de multiuso, Notebooks exclusivos para el programa y de espacios dedicados exclusivamente para nuestros estudiantes. En el mismo espacio se han implementado los laboratorios de bioinformática en donde se desarrollan proyectos de investigación en genómica computacional que conviven en el mismo espacio con investigadores que desarrollan sus proyectos en diseño de nuevos fármacos, diseño de proteínas, bio-nanotecnología, biofísica teórica y diferentes aplicaciones en el campo de la Inteligencia Artificial. De esta forma, los estudiantes comparten experiencias y manejo de diferentes softwares que aceleran significativamente el aprendizaje colaborativo entre

los estudiantes. Estas instalaciones computacionales conviven con 5 laboratorios implementados en áreas experimentales, tales como síntesis química de moléculas bioactivas, Biofísica y electrofisiología y microbiología. En estos laboratorios los estudiantes del programa pueden realizar sus trabajos de Tesis, teniendo acceso a todo el equipamiento necesario para el desarrollo de su investigación, sin la necesidad de recurrir a equipamiento externo. Dentro del equipamiento más importante, podemos destacar: Cluster computacional de alto rendimiento de 1536 cores y 3 TB de RAM, 27 servidores implementados con tarjetas de GPUs, Servidor de 64 cores con 2,5 TB de Memoria RAM para ensamblaje de genomas, secuenciadores de última generación, diversos equipos para PCR en tiempo real, freezers -80°C, centrífugas y ultracentrífugas, campanas químicas, campanas de bioseguridad I y II, cámaras anaeróbicas, microscopía electrónica de bajo voltaje, Ultramicrotomo, biorreactores, termocalorimetría (ITC y DSC), HPLC de múltiples diodos, electrofisiología patch clamp, cromatógrafo de gases asociado a espectrometría de masas, entre otros, albergados tanto en los Centros de Investigación como en los Laboratorios de investigación asociados al departamento. Estas instalaciones se encuentran alojadas en el moderno Edificio de Investigación que cuentan con espacio suficiente para recibir alumnos del programa.

Figura 5.2: Esquema de recursos computacionales disponible en el CBBI para los alumnos del programa.

GPU

Thanos
1x V100
6x NV 2080Ti
2x12core .Intel® Xeon® CPU E5-2620 v3 @ 2.40GHz.

Gibbs
8x I080Ti
2x10core .Intel® Xeon® CPU E5-2620 v3 @ 2.40GHz.

Titan
8x GTXTitan
2x12core .Intel® Xeon® CPU E5-2620 v2 @ 2.40GHz.

Colossus
8x GP100
2x12core .Intel® Xeon® CPU E5-2620 v2 @ 2.40GHz.

CPU

1.5TB RAM
2x12core .Intel® Xeon® CPU E5-2620 v3 @ 2.40GHz.

NAS Storage 24 TB
short-term data

NAS Storage 48 TB
data-at-rest

SGI® ICE 8400
1.536 CORES
3 TB RAM Memory

CPU/ GPU Workstation
Center for Bioinformatics and Integrative Biology

4x2080Ti
128 GB RAM
16 TB

2x2080Ti
64 GB RAM
8 TB

2x1080Ti
64 GB RAM
8 TB

10x
2x12core .Intel® Xeon® CPU E5-2620980Ti
64, 128 GB RAM
Quadro 6000
Quadros 4000
etcsss

Además, Programa de Doctorado en Bioinformática y Biología de Sistemas dispone de presupuesto exclusivo para acceder a tecnologías de computo de alto rendimiento a través del sistema de Amazon Web Services. Esta iniciativa es única en Chile y representa una ventaja competitiva de nuestro programa al ofrecer a sus estudiantes acceso a tecnologías de nivel internacional.

Además, el patio central de este edificio cuenta con mesas de estudio y lugar de almuerzo en donde se congregan alumnos de los diferentes programas de Doctorado implementados en la UNAB, contribuyendo así a una sana convivencia multidisciplinar, espíritu de colaboración y gran énfasis en la innovación y búsqueda de nuevo conocimiento.

5.1.2 RECURSOS BIBLIOGRÁFICOS

La biblioteca, a lo que recursos electrónicos se refiere, cuenta con 56 bases de datos en diversas áreas del conocimiento que apoyan la docencia de pregrado y posgrado. Estas contienen alrededor de 182.204 títulos de publicaciones electrónicas y 70.252 títulos de libros electrónicos (ebooks).

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 100 % en formato digital y la complementaria llega a un 80%. El Doctorado además tiene acceso a múltiples revistas electrónicas a texto completo, en las áreas de las Ciencias de la Vida, química, bioquímica, química computacional, bioinformática, entre otras gracias a que la UNAB forma parte de la red CINCEL.

Uno de los indicadores de la calidad de los recursos suscritos por la UNAB en las áreas pertinentes a Bioinformática y Ciencias de la Vida se 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 5.2 Nombre y valores de bases de datos, que contienen revistas y e-books, que cubren áreas temáticas de pre y posgrado de la Facultad Cs. de la Vida.

Recurso Electrónico	Proveedor	Tipo	Valor USD
ACS Guide	ACS	e-books	1.500
Jove Education Science	Jove	Base de datos	25.000
Scifinder-N	Corp. CINCEL	Base de datos	28.000
E-LIBRO+catédra	e-Libro Corporation	e-books	13.700
Academic Search	EBSCO	Base de datos	6.000

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. Durante 1er semestre de 2021 se realizó una inducción para profesores y estudiantes del Programa. 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, sumando 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 de la Vida, se detalla en la siguiente tabla:

Tabla 5.3: Inversión de la Facultad de Ciencias de la Vida en recursos bibliográficos 2019-2021.

AÑO	INVERSION (C/IVA)
2018	\$77.229.548
2019	\$76.355.175
2020	\$94.819.618
2021*	\$15.131.060

* septiembre del 2021

5.1.3 BENEFICIOS DE CARÁCTER ECONÓMICO

El Programa, con el apoyo de la VRID, tiene un compromiso con sus alumnos en relación a la obtención de becas. Teniendo en cuenta que el Programa no se encuentra acreditado y, por lo tanto, no es factible postular a becas CONICYT, se han ofrecido a los alumnos becas de arancel y manutención para que puedan llevar a cabo sus estudios y dedicarse de manera exclusiva al Programa. La posibilidad de obtención de estas becas se ha comunicado con claridad a todos aquellos que han consultado y han postulado al Programa. Cabe recalcar que este compromiso se plasma en que el 100% de los alumnos matriculados cuenta a la fecha con becas de arancel (en un 100% de cobertura) y de manutención, becas internas que otorga la UNAB para alumnos de doctorado (de características similares a las de CONICYT). De manera coherente, consultados los estudiantes, el 100 % declara estar muy de acuerdo con que las becas y ayudas económicas para que los estudiantes realicen sus estudios con una alta dedicación, son una realidad.

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 100% de los alumnos del Programa cuenta con ambos beneficios. La tabla siguiente muestra los montos asignados a los estudiantes del Doctorado:

Tabla 5.4: Número de estudiantes del Doctorado en Bioinformática y Biología de Sistemas beneficiados con becas

NOMBRE DE BENEFICIO	NÚMERO DE BENEFICIARIOS Y MONTO			
	2020		2021	
	Nº	\$	Nº	\$
Beca Arancel	6	23.274.006	9	36.193.860
Beca Asistencia Académica (manutención)	5	30.000.000	9	54.000.000
TOTAL		53.274.006		90.193.860

Como se puede observar, la Institución ha entregado un monto cercano a los \$ 142.467.866, para los últimos 2 años, por concepto de becas internas al Programa.

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. Cabe destacar que a la fecha de este informe los alumnos no han recibido los beneficios detallados a continuación, ya que por reglamento los alumnos deben haber realizado su examen de calificación y tener proyecto de tesis aprobado a la fecha de postulación. Sin embargo, el programa apoyará a los alumnos en la próxima convocatoria.

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.

iii Concurso Pasantías de Investigación en el Extranjero para Tesistas de Doctorado

La UNAB, a través de la VRID, financia estadías de investigación en Universidades o centros de investigación a 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.

En la tabla 5.5 muestra los resultados de encuestas asociados al criterio apoyo institucional e infraestructura. Los resultados indican que la infraestructura del programa permite realizar las actividades de acuerdo a la planificación. A su vez, muestra que el programa busca dar a conocer a los alumnos las últimas tendencias en el área, a través de seminarios y otras actividades nacionales o internacionales.

Al igual que en otros criterios, se observa un 100% de satisfacción por parte de los estudiantes del programa, destacando la capacidad de desarrollo de las actividades en formato virtual a través de las plataformas digitales implementadas por la UNAB. Sin embargo, destaca un alto número de respuestas que indican falta de información sobre el uso y existencia de las instalaciones, servicios de biblioteca, entre otros. Como programa, estimamos que esto es resultado de las condiciones sanitarias de los últimos tres semestres, donde los alumnos no han podido acceder a las instalaciones físicas que están disponibles para el programa. Lo anterior a pesar de las dificultades de acceso y movilidad existente desde el inicio del programa.

Finalmente, El 100% de los alumnos declara estar completamente satisfecho/a con la formación de postgrado que ha recibido en esta institución.

Tabla 5.5 Resultados de encuestas asociados al criterio apoyo institucional e infraestructura.

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.	5,8	78
	31. Los laboratorios y otras instalaciones necesarias están correctamente implementados.	5,8	78
	32. El material bibliográfico que se requiere para cada asignatura se encuentra disponible en biblioteca o son accesibles por internet.	5,4	78
	Estudiantes	Nota Promedio*	% Respuestas Favorables
	39. La Universidad tiene a disposición de los alumnos espacios de trabajo adecuados	6,2	100
	40. Las salas de clases tienen instalaciones adecuadas a los requerimientos académicos y a la cantidad de alumnos	5,4	60
	41. Existen laboratorios de investigación implementados para un buen desarrollo de la tesis	7,0	100
	42. Las bases de datos electrónicas a las cuales tengo acceso son adecuadas y suficientes	6,8	100

43. La biblioteca adquiere permanentemente importantes publicaciones periódicas (revistas, informes, etc.) sobre las disciplinas del Programa	6,8	100
44. El Programa fomenta la participación de alumnos en eventos científicos	6,4	86
45. El plan de estudios contempla actividades de vinculación de los estudiantes con el medio científico	6,8	100
47. Existen becas o ayuda económica para que los estudiantes realicen sus estudios	6,8	100

(*) 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.

5.2 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 y experimentales 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

Convenio con UC-Davis: Este convenio está activo y es compartido con el programa de Doctorado en Biotecnología de la UNAB. En particular, contempla el intercambio de investigadores y de alumnos entre ambas Universidades, así como en la promoción de líneas de investigación en conjunto, charlas y cursos online.

Convenio con Universidad de Valparaíso con programa de Doctorado en Biofísica y Biología computacional (En desarrollo): Este convenio contempla el intercambio de profesores y estudiantes entre los laboratorios de cada programa. El objetivo sinérgico de este convenio, en etapa de revisión, es fortalecer las capacidades de análisis genómico en el grupo de profesores de la Universidad de Valparaíso, y en contraparte, el grupo de la UNAB ve fortalecidas sus discusiones relacionadas con la Línea 1 en los campos de biofísica teórica y electrofisiología. Así mismo, ambos grupos de alumnos ya han participado de cursos y seminarios dados indistintamente en la Universidad de Valparaíso y en la UNAB.

Visita de académicos nacionales e internacionales

Dr. Christoph Chipot, University of Lorraine/CNRS Francia, ha sido un constante visitante al grupo de simulación molecular del CBBi de la UNAB, y por ende su colaboración se ha extendido a nuestros estudiantes del doctorado. El Dr. Chipot es un reconocido experto internacional de simulación molecular con una productividad científica muy relevante a nivel internacional, índice h: 54 y más de 27 mil citaciones. Además, es director del centro internacional que comparte la Universidad de Illinois y el CNRS. Su visita a nuestro programa es acompañada de un workshop intensivo y actualmente se evalúa su incorporación como cotutor o como miembro de comisión.

Dra. Carmen Domene, University of Bath, UK. Índice h 36. La Dra. Domene, es una destacada investigadora europea que se ha especializado en estudios de biofísica teórica de canales iónicos. Durante los últimos años, a dado excelentes seminarios de sus principales líneas de investigación que han permitido que nuestros alumnos participen y estén al día de los últimos avances en esta área.

Dr. Patricio Orio, Profesor Titular, Universidad de Valparaíso – CINV. El Dr. Orio es un destacado investigador en simulaciones numéricas y modelamiento biofísico de la actividad cerebral, en donde describe la relación entre la conectividad estructural y funcional. Durante los últimos años ha servido como nexo con el Doctorado en Biofísica y Biología Computacional de la Universidad de Valparaíso, acercando a nuestros alumnos hacia los últimos avances en esta área y fomentando el intercambio de estudiantes entre ambos programas.

Dr. Carlos Lagos, Profesor Asociado, Universidad San Sebastián. El Dr. Lagos es un destacado investigador en el área de diseño de fármacos asistido computacionalmente. En este contexto, ha participado activamente de los cursos relacionados con la Línea 1, por ejemplo, en el curso de Electivo I.

Dr. Matthiew Miossec, Wellcome Centre for Human Genomics, UK. El Dr. Miossec es un reconocido experto en el análisis genómico de enfermedades genéticas raras, siendo un desarrollador de herramientas bioinformáticas de uso a nivel mundial. Ha participado activamente en la organización de este programa de Doctorado, en particular de la planificación de los cursos de programación y de genómica computacional.

Dra. Juliana Vianna. Pontificia Universidad Católica de Chile. Destaca investigadora en el campo de la ecología molecular, conservación biológica y biodeversidad. Ha participado dando seminarios de sus principales líneas de investigación, que han permitido que nuestros alumnos participen y estén al día de los últimos avances en esta área.

5.2.2 ACTIVIDADES DE EXTENSIÓN

La Universidad Andrés Bello cuenta con una constante participación en actividades de extensión tanto en medios de comunicación como con la organización de seminarios abiertos dados a la ciudadanía que son dados con un lenguaje ameno y de fácil comprensión. Particularmente, durante los dos últimos años los miembros del claustro participan constantemente en actividades de difusión e información sobre COVID19, en particular la Dra. Claudia Saavedra participa constantemente en el matinal de canal de TV abierta Megavisión, así mismo el Dr. Eduardo Castro ha expuesto varias veces en UNABTV en donde sus charlas han acumulado un importante número de visitas. Así mismo, el Dr. José Manuel Pérez, de nuestro claustro, participa activamente en el programa EXPLORA de ANID con exposiciones y constante actividades desarrolladas en colegios de Santiago. En la tabla 5.6 muestra que tanto los alumnos como los académicos conocen las actividades que se hacen al respecto.

Tabla 5.6 Resultados de encuestas asociados al criterio vinculación con el medio.

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.	5,7	78
	34. La institución/Programa posee(n) convenio(s) que fomentan la realización o participación en actividades nacionales o internacionales.	5,3	75
	35. Existe la posibilidad de participar en pasantías, nacionales o internacionales, con apoyo del Programa.	5,5	75
	Estudiantes	Nota Promedio *	% Respuestas Favorables
	46. La Universidad y/o Programa posee convenios que fomentan la realización de actividades internacionales de difusión científica	6,9	100
	48. Existen pasantías para los estudiantes en otros Programas nacionales o extranjeros	6,0	83
	49. El Programa apoya la participación de estudiantes en actividades científicas a nivel nacional / internacional	7,0	100

(*) 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.

6. CAPACIDAD DE AUTORREGULACIÓN

En la consecución de su misión, la Universidad Andrés Bello (UNAB) 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 disciplinarias 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 (ver Anexo Complementario 01), 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,

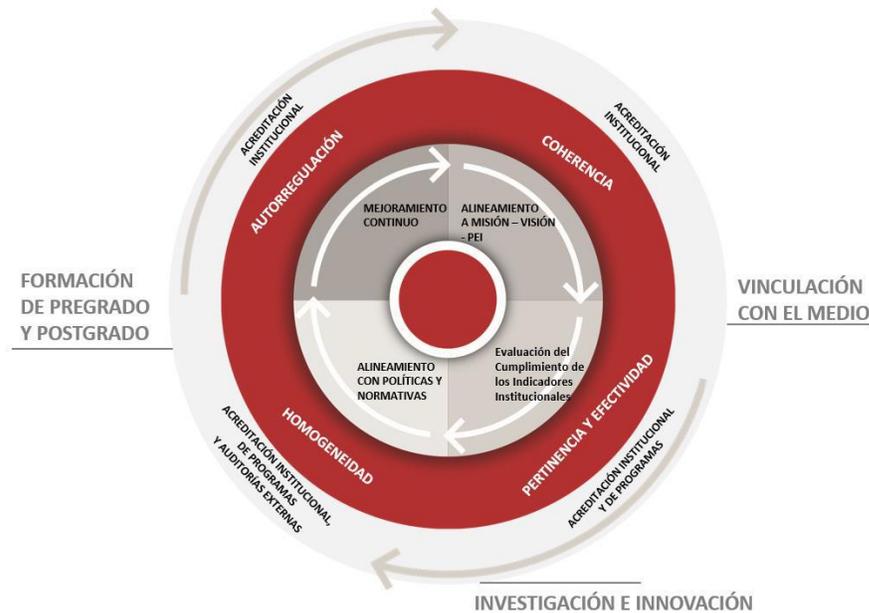
impactos, uso de recursos y resultados que forman parte de todo el quehacer universitario y que se encuentran plasmados en su Plan Estratégico Institucional. Esta Política de Calidad cuenta con el firme compromiso y liderazgo de las autoridades institucionales, que promueven y proveen los recursos y 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:

Tabla 6.1: Modelo de Aseguramiento de la Calidad UNAB



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 como parámetros los criterios de evaluación CNA. Dentro de este marco, el área de postgrado de la UNAB cuenta con diversos mecanismos de aseguramiento de la calidad, entre los que destacan:

- Plan Estratégico Institucional
- Plan de Desarrollo de Facultad
- Planes operativos anuales de Facultad
- Política de Investigación
- Reglamento de Doctorado
- 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., etc.

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 Doctorado²⁸, 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 de la Vida, 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.

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 (10 como máximo por cohorte), 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 de la Vida. La Universidad planifica, evalúa y valida la oferta de programas de posgrado, asegurando los recursos académicos, tecnológicos y de infraestructura. En dicha tarea participan las Facultades, 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 Dirección de Prensa y Comunicaciones, la Dirección de Marketing y del propio programa. Estos realizan una serie de acciones que procuran promover el Doctorado, entre las que se cuentan avisaje en medios escritos, apariciones en medios escritos, televisivos y radiales, página web, Facebook, twitter, así como actividades académicas y de extensión.

²⁸ Ver Anexo Solicitado_03_Reglamento postgrado de la institución

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 Doctorado²⁹. Estos están siempre a disposición de los estudiantes desde su admisión, al igual que el decreto del programa³⁰ y su reglamento interno³¹.

En la tabla 6.2 muestra los resultados de las encuestas asociados al criterio capacidad de autorregulación. Al ser consultados sobre la autorregulación del programa, tanto los académicos como los alumnos están de acuerdo con que la información difundida, los reglamentos y normativas que rigen el programa se cumplen. A su vez, consideran que existen un mecanismo para que los estudiantes puedan plantear inquietudes y sugerencias en cuanto al desarrollo del programa.

Tabla 6.2 Resultados de encuestas asociados al criterio capacidad de autorregulación.

Criterio evaluado	Académicos	Nota Promedio*	% Respuestas Favorables	
Autorregulación	40. La información difundida del Programa es verídica y se cumple.	5,8	78	
	41. Los reglamentos y normativas que rigen el Programa se cumplen.	5,8	78	
	42. Los académicos tenemos participación en la evaluación periódica del Programa.	5,9	78	
	48. Para mí constituye un orgullo ser docente de este Programa.	5,7	78	
	49. Estoy satisfecho con el apoyo recibido en la Universidad Andrés Bello a mis actividades de investigación.	5,8	78	
	50. Estoy satisfecho con el apoyo recibido en la Universidad Andrés Bello a mis actividades docentes.	5,4	78	
	Estudiantes		Nota Promedio*	% Respuestas Favorables
	54. La publicidad recibida al postular refleja la realidad del Programa	6,9	100	
56. La información difundida del Programa es verídica y se cumple	7,0	100		

²⁹ Ver Anexo Solicitado_03_Reglamento postgrado de la institución

³⁰ Ver Anexo Solicitado_01_Resolución de la creación del programa

³¹ Ver Anexo Solicitado_02_Reglamento vigente de funcionamiento del programa

	57. Los reglamentos y normativas que rigen el Programa se cumplen	7,0	100
	58. Estoy completamente satisfecho/a con la formación de postgrado que he recibido en esta institución	6,9	100

(*) 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. SINTESIS DEL PROCESO DE AUTOEVALUACIÓN

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

C1. 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.

A su vez, el decreto vigente explicita el carácter académico que define el programa, el cual está asegurado por las dos líneas que lo sustentan: Bioinformática, Genómica y Sistemas Biológicos. Estas líneas representan, por un lado, un conjunto de temas de gran relevancia en las discusiones actuales en las áreas de Bioinformática y Biología de Sistemas, y, por el otro, son coincidentes con las áreas de trabajo de los profesores e investigadores que integran su claustro.

Fortalezas

- El Programa responde a su carácter académico y objetivo declarado, siendo consistente con la misión institucional.
- El Programa presenta un carácter, modalidad, objetivo y perfil de egreso definidos y coherentes con el Plan de Estudios.
- Las líneas de investigación declaradas en el Programa están construidas de modo tal que aseguran una adecuada integración temática y cierta pluralidad que enriquece el proceso de enseñanza aprendizaje.

Debilidades o aspectos por mejorar

No se identificaron debilidades

C2. Síntesis del Criterio Contexto Institucional

La Universidad Andrés Bello cuenta con las normativas, políticas, recursos y mecanismo para el desarrollo de programas de Doctorado. Para esto, tanto el desarrollo como el funcionamiento de los programas se basa en los decretos que rigen los planes de estudios y los reglamentos internos de cada programa.

A su vez, el programa de Doctorado en Bioinformática y Biología de Sistemas se encuentra alineado con la misión y visión institucional, aportando a los alumnos *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.*

El programa de Bioinformática y Biología de Sistemas es el más reciente de los programas de postgrado de la FdCV. Se desarrolla en concordancia con el plan de desarrollo y de la facultad de Ciencias de la Vida y la misión de esta última de "Generar conocimiento interdisciplinario en todos los niveles de organización biológica, desde las bases moleculares que sustentan la vida hasta los ecosistemas, formando profesionales y graduados preparados para un mundo globalizado en las ciencias de la vida". El programa, a su vez, aporta a la formación de capital humano avanzado a través de sus académicos de excelencia, evidenciado en la adjudicación de proyectos externos, publicaciones y patentes, donde parte importante de los logros de la institución provienen de los Académicos del Claustro del Programa.

El sistema de organización interna responde a la reglamentación institucional, amparado en una reglamentación general y específica. La estructura organizacional existente está claramente definida, con funciones explícitas en los decretos y reglamentos que lo rigen, y que a su vez tributan al Reglamento de Postgrado de la Universidad. 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 alumnos, futuros egresados y la Institución. A su vez, el programa DBBS cuenta con un decreto y un reglamento que explicita las normativas y marcha operativa del mismo, estableciendo derechos y deberes tanto de los estudiantes, como de los profesores miembros del Claustro académico.

Fortalezas

- La Universidad Andrés Bello cuenta con una estructura y apoyo que permite responder a su Misión, con definiciones, políticas y mecanismos que buscan responder a sus planes de desarrollo. Esto proporciona un contexto sólido para el adecuado funcionamiento y proyección del Programa.
- La institucionalidad del área se verifica por la existencia de una Vicerrectoría de Investigación y Doctorados (VRID) y de una dirección académica de postgrados dependiente de la Vicerrectoría Académica (VRA) 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.
- La acreditación del área de investigación institucional permite asegurar que la Universidad cuenta y provee de los recursos académicos para el desarrollo de la investigación, dándole al Programa un contexto pertinente y del más alto nivel y excelencia académica. Por lo tanto, su carácter académico se encuentra fuertemente respaldado.
- A nivel institucional existen normativas claras y conocidas, así como una estructura organizacional clara y eficiente, que permiten la creación y el correcto funcionamiento de Programas de Postgrado.

- El programa DBBS posee normativas y reglamentos que permiten su ejecución. Todos los documentos son claros y conocidos, tanto por los estudiantes como los miembros del Claustro.
- El sistema de organización interna responde a los criterios definidos por la reglamentación institucional, y está amparado en una reglamentación general y específica.
- El Programa posee autoridades calificadas y de reconocida experiencia que lo administran, las cuales tienen funciones, responsabilidades y atribuciones claramente definidas en el decreto de creación, como también en el actual Reglamento de Programa.
- El Programa considera en su toma de decisiones, la participación de la comunidad académica mediante una comunicación eficiente y constante.

Debilidades o aspectos por mejorar

- La participación de los alumnos no está reglamentada en una figura formal, por ejemplo, un representante por nivel, por lo que es necesario instalar estrategias de participación formal de los estudiantes en la toma de decisiones académicas.

C3. Síntesis del Criterio Características y Resultados del Programa

El Programa de doctorado en Bioinformática y Biología de Sistemas tiene carácter académico disciplinar, con líneas de investigación declaradas de forma explícita en su decreto de formación: (i) Bioinformática y (ii) Genómica y Sistemas Biológicos. Estas líneas concuerdan tanto con los objetivos del programa y el perfil de egreso, los cuales están claramente definidos, son pertinentes y coherentes entre sí, siendo conocidos por todos los miembros del claustro y por los estudiantes del programa.

Por otro lado, los requisitos de postulación y el proceso de selección están regulados tanto a nivel institucional como a nivel del Programa. Además, existen mecanismos de evaluación conocidos, que permiten evaluar a todos los estudiantes con el mismo estándar. Durante el periodo 2020-2021 el programa contó con 20 postulantes, de los cuales fueron aceptados 10 en el programa y 9 completaron el proceso de matrícula, lo que equivale a una tasa de 50 % de aceptación, con alumnos de origen nacional e internacional. De ellos, un 67% presenta estudios de Magister en áreas de las Ciencias Biológicas o Ingeniería.

Respecto a la estructura del Programa y su plan de estudios, los antecedentes dispuestos demuestran la consistencia con el carácter académico del programa, el grado que se otorga, los objetivos que se persiguen y el perfil de egreso. La oferta programática es adecuada y cubre las líneas de investigación declaradas en el Programa y se encuentran detalladas con sus requisitos, horas pedagógicas y créditos SCT en el decreto del

programa. Las metodologías de enseñanza-aprendizaje explicitadas en el plan de estudios son pertinentes a cada actividad, similares a las utilizadas por los programas de formación doctoral a nivel nacional e internacional. Cabe destacar que la bibliografía de los cursos ha sido revisada y actualizada de acuerdo con los lineamientos del modelo educativo centrado en objetivos de aprendizaje que caracteriza la UNAB. El plan de estudios del Programa presenta como sello distintivo un fuerte componente de cursos que conforman el núcleo central formativo dentro de las áreas de la bioinformática, genómica y biología de sistemas, incluyendo Programación para Bioinformática, Biología de Sistemas, Genómica Computacional y Bioinformática estructural. La malla incluye, además, la asignatura de Bioética, que destaca frente a otros programas relacionadas con el manejo de datos biológicos a gran escala. A su vez, el programa contempla asignaturas electivas en el primer año, que permiten complementar la formación en aspectos específicos en cada una de las líneas de investigación declaradas en el perfil de egreso del Programa. Destacan a su vez las actividades de proyecto de tesis y examen de candidatura, los cuales son requisito para iniciar en cuarto semestre con la Tesis Doctoral. La actividad de graduación corresponde al desarrollo de una Tesis doctoral, que corresponde con una investigación original bajo la guía de un Académico del Claustro en torno a las líneas y objetivos del programa. La actividad de graduación es concordante con el perfil de egreso declarado y se espera que las tesis en ejecución tributen a una o ambas líneas de investigación. Al momento de este informe, 3 de las Tesis en desarrollo tributan a la línea de Genómica y Sistemas Biológicos, mientras que dos de ellas se enmarcan en investigaciones transversales entre las líneas de Bioinformática y Genómica y Sistemas Biológicos.

Fortalezas

- El Programa presenta un objetivo y perfil de egreso definidos con claridad, siendo coherente con el carácter del Programa y con el plan de estudio.
- El plan de estudios y sus métodos de enseñanza/aprendizaje son coherentes entre sí y además son consistentes con el objetivo y perfil de egreso del Programa.
- Las líneas o áreas de investigación del Programa son consistentes con el carácter, objetivos y perfil de egreso.
- La continuidad en el tiempo de las líneas de investigación del Programa está sustentada por un número suficiente de académicos.
- El Programa cuenta con un sistema de postulación y admisión conocido, transparente y riguroso, claramente definido en el decreto y en el Reglamento de Programa.
- Las actividades de graduación son coherentes con el grado, objetivo, plan de estudios y Decreto; y permiten la adquisición de competencias del nivel de Doctorado.

- Los mecanismos de seguimiento y progresión de estudiantes están claramente definidos en el Reglamento interno del Programa, para promover su avance curricular.
- Las actividades relacionadas con investigación son fomentadas desde el primer semestre del programa, con la incorporación de un tutor a cada estudiante.
- El programa presenta tasa del 100% de permanencia en estos dos años de funcionamiento.

Debilidades o oportunidades de mejora

- No se observan debilidades evidentes a la fecha de este informe.

C4. Síntesis del Criterio Cuerpo Académico

El Claustro Académico del Programa está formado por 10 profesores jornada completa con grado de Doctor, con líneas de investigación vigentes que tributan de forma equilibrada a las líneas de investigación declaradas por el programa. Actualmente, el programa cuenta con 1 profesor colaborador.

A nivel institucional existen mecanismos reglamentados, y conocidos de jerarquización académica. Los profesores que conforman el Claustro Académico pertenecen a las tres más altas jerarquías académicas de la Universidad, existiendo un equilibrio entre profesores titulares (4), asociados (4) y asistentes (2). La dedicación horaria al programa del total del Claustro Académico refleja el compromiso de la dirección y comité académico en 2 horas de gestión, 3 h en promedio de docencia directa en el programa, participación en comisiones de evaluación y seguimiento con 2 horas, y de la dirección de tesis con 3 horas de investigación.

El 100% de los miembros del claustro cumple con los criterios CNA para Doctorado en el área de las ciencias biológicas. El claustro en su conjunto tiene un alto nivel de productividad, con 209 publicaciones indexadas WoS/ISI en los últimos 5 años. A su vez, en los último 5 años, el 100% del Claustro tiene o ha tenido un proyecto FONDECYT como investigador responsable. Adicionalmente, en los últimos 10 años el Claustro ha participado en diferentes proyectos 1 FONDEF, 2 proyectos CORFO, 1 centros FONDAP, 1 Núcleos Milenio y 1 Institutos Milenio.

Cabe destacar que la incorporación de profesores al Claustro Académico, así como su desvinculación, están debidamente reglamentadas a nivel institucional y a nivel de programa a través de su reglamentación interna. Los académicos declaran conocer estos mecanismos. Este proceso ha permitido al programa definir el paso de profesores desde una jerarquía de colaborador a miembro permanente del Claustro (Dr. Duarte), como de la incorporación de nuevos profesores al mismo.

Fortalezas

- El Claustro Académico tiene una alta productividad científica, basada en el número de publicaciones WoS asociadas a las líneas de investigación del Programa.
- El Cuerpo académico es consolidado, de excelencia y de alta tasa de productividad científica, estando alineados con las perspectivas actuales del quehacer científico nacional.
- La idoneidad del Claustro está reflejada en que el 100% de los profesores del Claustro poseen grado de doctor, está jerarquizado por la Institución y cumple con los indicadores de productividad definidos por la CNA.
- La dedicación de los profesores al programa es adecuada considerando el número de profesores del Claustro.
- Todos los miembros del Claustro Académico del Programa tributan a una o ambas líneas de investigación declaradas, y sus cursos y actividades de investigación son el sustento fundamental del programa de Doctorado de Bioinformática y Biología de Sistemas.
- El programa 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.

Debilidades o oportunidad de mejora

- A pesar de que el claustro académico posee un adecuado balance de equidad de género, se espera aumentar progresivamente privilegiando la incorporación de investigadoras.

C5. Síntesis del Criterio Recursos de Apoyo

El programa de Doctorado en Bioinformática y Biología de Sistema contempla el uso de los espacios del Centro de Bioinformática y Biología de Sistemas de la FdCV, los cuales considera laboratorios de investigación pertinentes a las líneas de Bioinformática y Genómica y Biología de Sistemas. A su vez, dispone de los espacios de investigación de los académicos que pertenecen al Claustro del Programa, por ejemplo, el Centro de Biotecnología Vegetal. Estos laboratorios ubicados en el Edificio de Investigación del Campus, permiten a los alumnos del Programa realizar sus trabajos relacionados con su desarrollo doctoral, con acceso a equipamiento estándar y con tecnología de punta. La suma de todas las instalaciones y equipamiento propician y fomentan el desarrollo integral de nuestros estudiantes y su inserción en un ambiente de investigación de alto

nivel. Cabe destacar la disponibilidad de recursos computacionales de nivel internacional, por ejemplo, los equipos de computación de alto rendimiento del CBBI y el acceso a tecnologías de vanguardia en la nube de AWS a través del proyecto piloto de nuestro doctorado, el cuál es único en Chile.

Además, el programa dispone de instalaciones de uso común que aseguran su buen funcionamiento. Como parte de los recursos de uso común están las salas de clases, de computación y laboratorios de docencia, los cuales cuentan con equipamiento e instalaciones adecuadas. El campus República dispone además del espacio multiuso "Coworking", el cual está diseñado para favorecer la interacción y el trabajo colaborativo entre estudiantes y académicos. El campus República cuenta también con 100% de cobertura de internet inalámbrico en sus instalaciones (redes wifi), permitiendo la conectividad inalámbrica desde dispositivos móviles y notebooks.

Ya en su segundo año de funcionamiento y ante la imposibilidad de postular a las becas ANID, el programa ofrece becas que abarcan el total del arancel y becas de manutención, las que se asignan por mecanismos establecidos y conocidos. La posibilidad de obtención de estas becas se ha comunicado con claridad a todos aquellos alumnos que han consultado y postulado al Programa. Adicionalmente el programa ofrece a aquellos alumnos que han aprobado Proyecto de Tesis, la posibilidad de postular a becas de asistencia a congresos científicos y pasantías.

El programa desde sus inicios ha establecido un convenio de colaboración con instituciones internacionales. La situación de pandemia ocurrida en el país a partir de marzo del 2020 ha impedido que se cumpla la ejecución de los convenios en los términos establecidos. Por otra parte, los alumnos se benefician de las redes particulares de colaboración de los académicos, lo que ha resultado en la participación de estos en seminarios y en 3 publicaciones. Finalmente, los alumnos participan de forma constante de actividades de extensión como seminarios ofrecidos en la Universidad y han participado en reuniones científicas nacionales e internacionales.

Fortalezas

- El Programa cuenta con un importante apoyo institucional que se canaliza a través de la Dirección de Académica de Doctorados y de la Facultad de Ciencias de la Vida. 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.
- Las líneas de investigación del programa cuentan con laboratorios de investigación de punta, en los cuales los alumnos pueden realizar sus actividades. Así mismo, estos laboratorios están asociados a fuentes de financiamiento interno y externo y a equipamiento de última generación computacionales y experimentales.

- La Biblioteca de la Universidad cuenta con material bibliográfico actualizado, de calidad y suficiente en cantidad, pertinente con los programas de cada asignatura y con los objetivos del Doctorado.
- Existe un concreto y comprometido apoyo institucional, reflejado en la disponibilidad de becas UNAB de arancel y mantención para el 100% de los estudiantes. Además, dispone de becas de estancias para los alumnos, las cuales tienen una reglamentación y mecanismos de asignación conocidos.
- Los académicos y alumnos del Programa participan activamente, en actividades de difusión y de vinculación con el medio.

Debilidades o oportunidad de mejora

- Incipiente aplicación de mecanismos de medición de impacto de las acciones de VcM.
- No se han logrado avanzar, de la forma que estaba planificado, en la gestión de los convenios internacionales, producto de la situación sanitaria actual.

C6. Síntesis del Criterio Capacidad de Autorregulación

El plan estratégico institucional refleja el compromiso de la UNAB con la formación de postgrado e incorpora un sistema de aseguramiento de la calidad sustentado en la autoevaluación a nivel institucional, de carreras y de programas, contando con las herramientas que permiten el seguimiento y monitoreo de los procesos internos en todos sus niveles organizacionales. También, el modelo de aseguramiento de la calidad de la UNAB se encuentra en concordancia no tan solo con los criterios de evaluación CNA, sino que también incluye estándares sobre los cuales se orienta el accionar del programa de Doctorado en Bioinformática y Biología de Sistemas.

El área de postgrado de la UNAB cuenta con diversos mecanismos de aseguramiento de la calidad definidos, entre los que destacan planes, políticas y reglamentos, que conducen a mecanismos sistemáticos de autorregulación y aseguramiento de la calidad y que ha permitido su participación en procesos de acreditación nacional e internacional. Acorde, tanto los decretos institucionales como el decreto y reglamento del programa establecen las estructuras formales para la implementación y administración académica del programa de Doctorado.

En particular, el programa DBBS está a cargo de una dirección, que es la responsable de la orientación, conducción y administración académica del programa, apoyada por un secretario académico y los estamentos de la Vicerrectoría de Investigación y Doctorados. A su vez, el programa cuenta con un Comité Académico, encargado de velar de manera continua por el cumplimiento de los lineamientos de las líneas de investigación y autorregulación del programa.

Basado en sus capacidades, este programa definió una matrícula máxima de 10 alumnos por cohorte, observando en sus primeros dos años tasas de aceptación del 50% de sus

postulantes. Lo anterior que permitirá satisfacer los objetivos de este y permitir una adecuada atención de estudiantes.

Finalmente, la UNAB, en fiel cumplimiento de sus exigencias de transparencia y debida difusión de todos aquellos reglamentos que hacen posible la mejor gestión y docencia, difunde los derechos y deberes de los estudiantes de postgrado contenidos en el Reglamento Doctorados, los que están a disposición de los estudiantes desde el inicio de su proceso su admisión, al igual que el decreto del programa y su reglamento interno.

Fortalezas

- El Programa cuenta con mecanismos de autorregulación conocidos por la comunidad académica, que son aplicados en forma sistemática y que han permitido avanzar en la solución de debilidades detectadas.
- El programa presenta un buen equilibrio entre los estudiantes y los recursos académicos y de infraestructura.

Debilidades o oportunidad de mejora

- Hemos observado que no todos los académicos conocen en detalle el reglamento y perfil de egreso de nuestros alumnos, razón por la cual fortaleceremos aún más la comunicación del proceso de autoevaluación a los académicos del programa.

D. PLAN DE DESARROLLO

A partir de las debilidades detectadas en el diagnóstico y autoevaluación del programa de Doctorado en Bioinformática y Biología de Sistemas, se ha iniciado un proceso de implementación de un plan de desarrollo que es graficado a continuación, en donde se indican las acciones asociadas a la superación de las principales debilidades observadas

durante los primeros dos años de funcionamiento de este programa. Adicionalmente, nuestro programa ha identificado algunas fortalezas que serán potenciadas a través del apoyo institucional y de la Facultad que alberga nuestra iniciativa. Las acciones de mejoramiento propuestas en esta etapa están caracterizadas por indicadores de seguimiento y verificación de logros, con el objetivo de contar con un instrumento de gestión que nos permita monitorear el nivel de mejoramiento, en relación con las conclusiones de la autoevaluación.

Cuadro Plan de desarrollo.

Fortalezas	Acción de mejoramiento	Indicadores o verificadores de logro	Plazos	Responsables	Recursos asociados
Recursos computacionales	Incrementar acceso a servicios de alto rendimiento a través de la plataforma AWS o equivalente	Mayor número de horas de computo por alumno	1 año	Dirección del programa / Decano	\$12 M/año
Debilidades	Acción de mejoramiento	Indicadores o verificadores de logro	Plazos	Responsables	Recursos asociados
Número de Académicos en Línea 2	Contratación de académicos con experiencia en temas pertinentes a la línea	2 profesores contratados	1 año	Dirección del programa y Decano	2 académico(a)s de planta de jornada completa
Baja paridad de género en claustro académico	Incrementar el número de académica al claustro	Incorporar a lo menos una académica al claustro	2 años	Dirección del programa y Decano	Sin recursos asociados
Bajo conocimiento del reglamento interno y perfil de egreso por parte de los académicos.	Se reforzará en reuniones anuales de claustro ampliado los detalles del perfil de egreso y reglamento del programa	100 % de respuestas favorables en encuesta de percepción de calidad	1 año	Dirección del programa y comité académico	Sin recursos asociados
Baja representación de los estudiantes en la toma de decisiones que los involucra	Incluir 1 o más representantes del alumnado en al menos una reunión del comité académico por año	Número de reuniones con participación de estudiantes	1 año	Dirección del programa y comité académico	Sin recursos asociados
Bajo número de convenios activos	Incrementar el número de estudiantes y	Número de estudiantes y académicos	3 años	Dirección del programa y comité académico	Sin recursos asociados

	académicos que utilizan los convenios				
--	---	--	--	--	--