

# Doctorado en **Fisicoquímica Molecular**



**7**  
años

**ACREDITADO**  
Desde 24/11/2021 hasta el 24/11/2028,  
por la Comisión Nacional de Acreditación.

<https://investigacion.unab.cl/doctorados/doctorado-en-fisicoquimica-molecular/>

## **ADMISIÓN 2025**

Inicio de Postulación:  
**22 de julio**

Cierre de Postulación:  
**30 de agosto**

Formación de  
excelencia y  
generación de  
investigación de  
alto impacto



**Universidad  
Andrés Bello®**



**Programa acreditado por 7 años**



**8 semestres**



**Grado:** Doctor en Fisicoquímica Molecular



**Facultad:** Ciencias Exactas

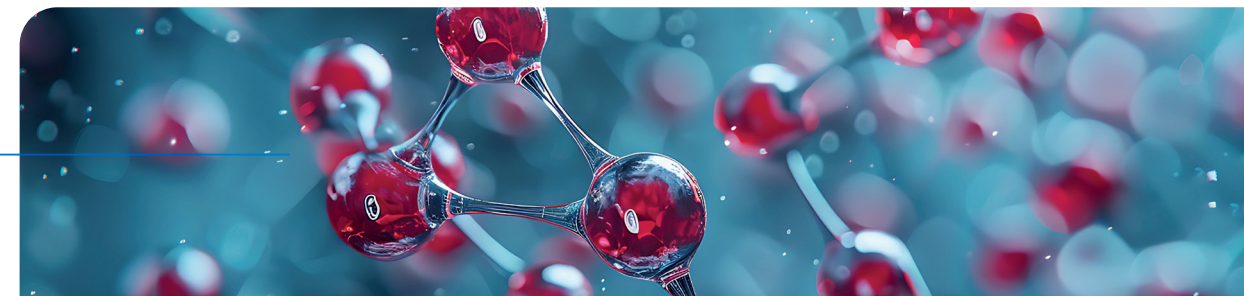


**Director Interino:** Dayán Páez

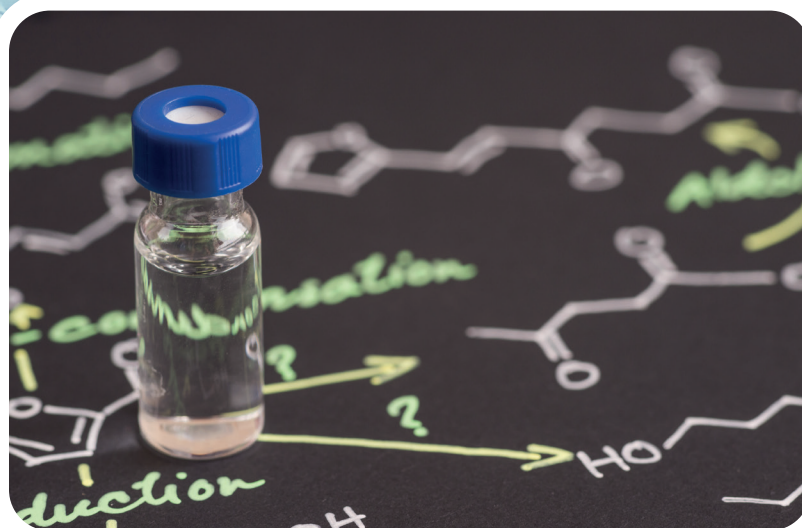


**Líneas de investigación**

- Estructura y Propiedades de la Materia
- Interacción Materia - Radiación







## 01 Presentación

Este programa de estudios avanzados responde a la misión de la Facultad de Ciencias Exactas de promover la formación de capital humano avanzado y la investigación científica al más alto nivel, contribuyendo a la generación de nuevo conocimiento y al desarrollo de la Físicoquímica Molecular a nivel nacional e internacional. El objetivo general del Programa de Doctorado en Físicoquímica Molecular es formar investigadores independientes, capacitados para realizar investigación de manera autónoma, individual o colaborativa, que le permitan generar nuevo conocimiento a la vanguardia en este campo.

## 02 Acreditación del programa

El Programa de Doctorado en Físicoquímica Molecular se encuentra acreditado por un período de 7 años, desde 24/11/2021 hasta 24/11/2028 por la comisión Nacional de Acreditación.

## 03 Objetivo general

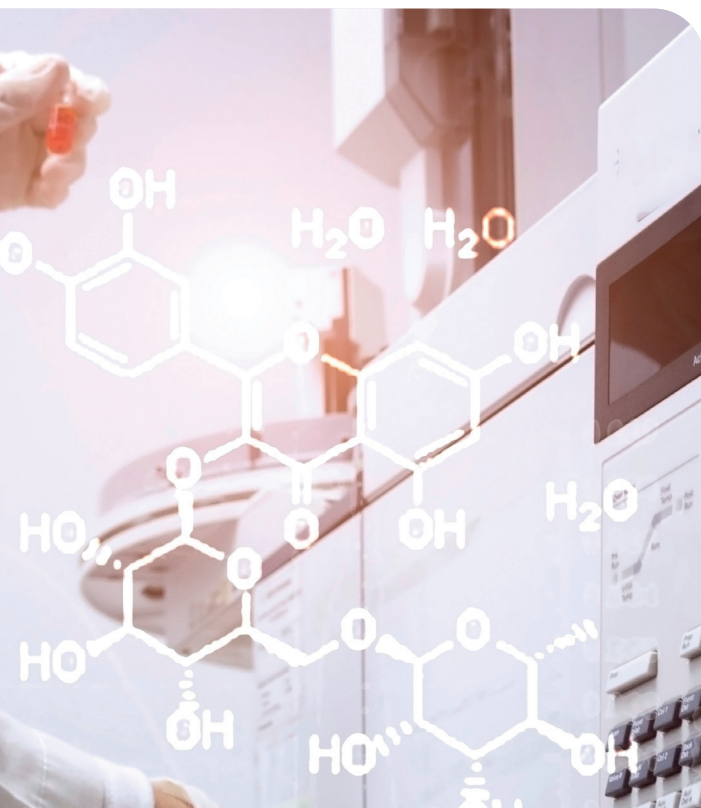
Este programa de estudios avanzados responde a la misión de promover la formación de capital humano avanzado y la investigación científica al más alto nivel, contribuyendo a la generación de nuevo conocimiento y al desarrollo de la Físicoquímica Molecular a nivel nacional e internacional.

El objetivo general del Programa de Doctorado en Físicoquímica Molecular es formar investigadores independientes, capacitados para realizar investigación de manera autónoma, individual o colaborativa, que le permitan generar nuevo conocimiento a la vanguardia en Físicoquímica Molecular.

## 04 Objetivos específicos

Los estudios avanzados conducentes al grado de Doctor en Físicoquímica Molecular se centran específicamente en los siguientes objetivos:

- Profundizar conocimientos actualizados y especializados en el campo de la Físicoquímica molecular, orientados a la identificación y resolución de problemas relacionados con la estructura y propiedades de la materia y/o su interacción con la radiación electromagnética.
- Proporcionar formación académica que permita a el /la egresado(a) realizar investigación original e independiente que aporte significativamente al desarrollo disciplinar en dicho campo o áreas afines.



## 05 Perfil del graduado

El/La graduado/a del programa de Doctorado en Físicoquímica Molecular de la Universidad Andrés Bello posee una sólida formación en los conceptos y fundamentos de Físicoquímica Molecular, sus alcances, su estado del arte y sus aplicaciones. Además, demuestra dominio en las bases teóricas y metodológicas de la investigación científica aplicadas en su área disciplinar. El/La graduado/a del programa de Doctorado en Físicoquímica Molecular posee habilidades de comprensión, análisis y solución de problemas, los que a través de la aplicación del método científico le permiten desarrollar investigación original e independiente en temáticas relacionadas con el estudio de la estructura y propiedades de la materia y/o interacción con la radiación electromagnética. Utiliza la metodología de la investigación para identificar, plantear y resolver problemas científicos mediante la comprensión de los conceptos y teorías que relacionan la estructura molecular con las propiedades de la materia, como objeto de estudio. Posee una formación complementaria en métodos matemáticos que le permiten profundizar en los conceptos y fundamentos de la Físicoquímica, la Química Cuántica y la Espectroscopía, así como en sus alcances, su estado del arte y sus aplicaciones. Es capaz de comunicar los hallazgos del conocimiento generado en la comunidad científica y público, en general a través de reportes originales que aportan al desarrollo de la Físicoquímica Molecular en diversos ámbitos de aplicación. Gracias a su formación disciplinar y experiencia en investigación, el/la graduado/a es capaz de desempeñarse de forma autónoma y colaborativa como investigador/a en centros de investigación, instituciones de educación superior y organizaciones públicas y privadas, contribuyendo al desarrollo científico y tecnológico del país.

Al finalizar su proceso formativo, los/as graduados/a del programa de Doctorado en Físicoquímica Molecular serán capaces de:

- Aplicar conocimientos teóricos, prácticos, actualizados y especializados de la Físicoquímica Molecular en la identificación y resolución de problemas relacionados con la estructura y propiedad de la materia, y su interacción con la radiación electromagnética.
- Formular proyectos de investigación original de acuerdo a los estándares de la especialidad, contribuyendo al avance de la Físicoquímica Molecular y disciplinas afines
- Ejecutar proyectos de investigación en Físicoquímica Molecular de acuerdo a los estándares de la disciplina, contribuyendo a la generación de nuevo

conocimiento en la disciplina.

-Comunicar efectivamente los resultados derivados de la investigación a la comunidad especializada y no especializada, de acuerdo a normas reconocidas por la disciplina o campo de estudio.

-Desempeñar actividades de investigación en forma autónoma y colaborativa en centros de investigación, instituciones de educación superior y organizaciones públicas y privadas en el área de la Físicoquímica Molecular.

-Incorporar los aspectos éticos y bioéticos implicados en su labor académica y científica.

## 06 Líneas de investigación

El programa de Doctorado en Físicoquímica Molecular de la UNAB tiene carácter académico y comprende dos líneas de investigación:

- **Estructura y propiedades de la materia.** Esta línea de investigación involucra el estudio de los aspectos teórico-conceptuales que gobiernan la reactividad y las propiedades químicas de sistemas moleculares, clusters, nanoestructuras y macromoléculas desde una perspectiva teórica, computacional y/o experimental. Los ámbitos de aplicación de esta línea de investigación incluyen estudios de síntesis y reactividad química, efectos relativistas, catálisis, y diseño de materiales funcionales, entre otros.
- **Interacción materia-radiación.** Esta línea de trabajo contempla el estudio teórico y/o experimental de los procesos físicoquímicos involucrados en la interacción entre la materia y la radiación, abarcando aspectos espectroscópicos, fotoquímicos, magnéticos, fotocatalíticos, y fotodinámicos, entre otros.

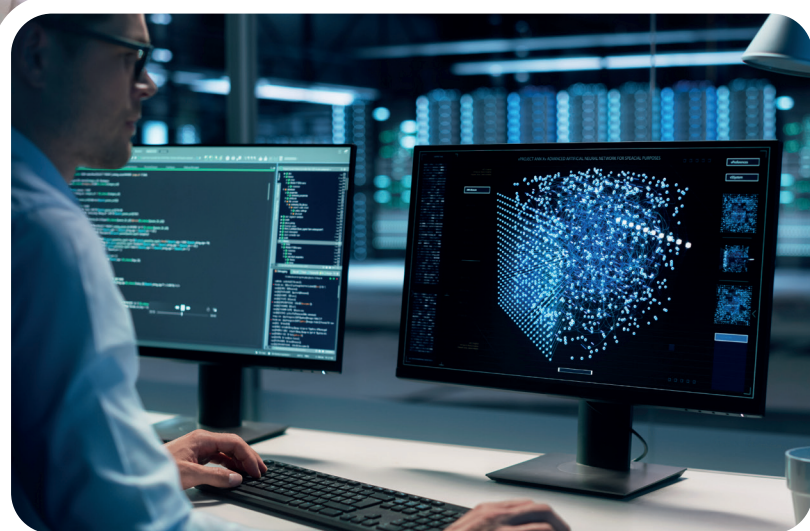
## 07 Director interino del programa

**Dayán Páez**  
Doctor en Físicoquímica Molecular  
(Universidad Andrés Bello)

## 08 Comité académico

Eduardo Enrique Chamorro Jiménez,  
Doctor en Química (Universidad de Chile).  
Dayán Páez Hernández,  
Doctor en Físicoquímica Molecular  
(Universidad Andrés Bello).  
William Tiznado Vásquez,  
Doctor en Química (Universidad de Chile).  
Patricia del Carmen Pérez López,  
Doctor en Química (Universidad de Chile).

Nancy Alejandra Pizarro Urzua,  
Doctor en Química (Universidad de Chile).  
Cecilia Carolina Torres Muñoz,  
Doctora en Ciencias, mención Química  
(Universidad de Concepción).  
Gonzalo Jaña Villalobos,  
Doctor en Ciencias, mención en Química  
(Universidad de Concepción).





## 09

## Claustro académico

**Alexander Marcelo Carreño González.** Doctor en Físico Química Molecular (Universidad Andrés Bello). Línea de Investigación: Fondecyt de Iniciación 11170637: Diseño, síntesis y caracterización de nuevos fluoróforos basados en metales d6 para modelos celulares con pared.

**Andrés Vega Carvallo.** Doctor en Química (Universidad de Chile). Líneas de investigación: Preparación y caracterización estructural de compuestos inorgánicos. Estructura electrónica de compuestos organometálicos. Difracción de rayos-X.

**Cecilia Carolina Torres Muñoz.** Doctora en Ciencias, mención Química (Universidad de Concepción). Línea de Investigación: Síntesis de materiales nanoestructurados y nanopartículas metálicas con potenciales aplicaciones en el área catalítica y en Biomedicina.

**Dayan Páez Hernández.** Doctor en Físicoquímica Molecular (Universidad Andrés Bello). Línea de investigación: Físicoquímica Molecular Relativista, Propiedades Fotofísicas y Magnetismo Molecular.

**Eduardo Enrique Chamorro Jiménez.** Doctor en Química (Universidad de Chile). Línea de investigación: Reactividad Química, Teoría de Funcionales de la Densidad, Físicoquímica Teórica.

**Eyleen Ariasna Araya Fuentes.** Doctora en Biotecnología (Universidad de Barcelona, España).

**Gonzalo Jaña Villalobos.** Doctor en Ciencias, mención en Química (Universidad de Concepción). Línea de investigación: Química computacional aplicada al estudio de mecanismos de reacción en sistemas de interés biológicos.

**Jorge Ignacio Martínez Araya.** Doctor en Química (Pontificia Universidad Católica de Chile). Línea de investigación: Desarrollo de descriptores de reactividad química, Catálisis homogéneas, moléculas de interés biológico y moléculas para energía.

**Jorge Andrés Soto Delgado.** Doctor en Química (Universidad de Chile). Línea de investigación: Química Orgánica Teórica, Diseño asistido por computador y Síntesis de compuestos bioactivos.

**Nancy Alejandra Pizarro Urzua.** Doctor en Química (Universidad de Chile). Líneas de investigación: Fotoquímica y Fotofísica de materiales inorgánicos, orgánicos y organometálicos.

**Patricia del Carmen Pérez López.** Doctor en Química (Universidad de Chile). Línea de investigación: Físicoquímica Teórica, Química Teórica y Computacional, Modelos de Reactividad Química en el contexto DFT.

**Rafael Islas Colina.** Doctor en Química (Universidad de Guanajuato, México). Líneas de investigación: Aromaticidad y deslocalización electrónica.

**Ramiro Arratia Pérez.** Ph.D. en Química de la (Universidad de California, EE.UU.). Línea de investigación: Química Cuántica Relativistay aplicada a materiales y clusters.

**Sebastián Esteban Miranda Rojas.** Doctor en Química (Universidad de Chile). Líneas de investigación: Catálisis Computacional Biofísica.

**Sebastián E. Reyes-Lillo.** Ph.D. en Física (Rutgers University, EE.UU.). Línea de investigación: Estudio de primeros principios de tensión hexagonal para el diseño de materiales y descubrimiento de nuevos fenómenos.

**Verónica Andrea Jiménez Curihual.** Doctora en Ciencias, mención Química (Universidad de Concepción). Línea de investigación: Simulación Computacional de Interacciones Supramoleculares, Mecanismos de Reacción en Sistemas de Interés Biológico.

**Verónica Paredes García.** Doctora en Química (Universidad de Chile). Línea de investigación: Polímeros de Coordinación Polifuncionales, Materiales Inorgánicos Compuestos Polimetálicos y Magnetismo Molecular.

**Walter Manuel Orellana Muñoz.** Doctor en Ciencias Físicas (Universidade de São Paulo, Brasil). Línea de investigación: Física de la Materia Condensada, Estructura Electrónica de Sólidos, Superficies y Nanoestructuras, Físicoquímica de Superficies, Modelos Teóricos en Catálisis Heterogénea.

**William Tiznado Vásquez.** Doctor en Química (Universidad de Chile). Línea de investigación: Estudio Teórico de Cluster atómicos, Análisis del enlace químico, Algoritmos híbridos de búsqueda conformacional.

## 10

## Profesores colaboradores

**Marjorie Cepeda.** Doctora en Química (Pontificia Universidad Católica de Chile) Línea de Investigación: Estudio de mecanismos de reacción y estrategias catalíticas de DNAzimas.

**Roxana Arce.** Doctor en Química (Universidad de Santiago de Chile) Línea de Investigación: Electrocatálisis de Electroodos Modificados basados en Materiales Carbonosos y Líquidos Iónicos.

**Mario Duque.** Doctor en Físicoquímica Molecular (Universidad Andrés Bello) Línea de Investigación: Modelos de reactividad química local y su implementación computacional

**Daniel Pons.** Phd Matemáticas (Imperial College, Universidad de Londres), MSc en Física (Pontificia Universidad Católica de Chile), Ingeniero Químico (Pontificia Universidad Católica de Chile) Líneas de Investigación: Análisis Geométrico, Geometría Diferencial, Física Matemática, Ecología.

**Mauricio Gonzalez.** Doctor en Físicoquímica Molecular (Universidad Andrés Bello) Línea de Investigación: Química Matemática, DFT Conceptual y desarrollo índices de reactividad química y estructura electrónica molecular.



## 11

## Malla del programa

## DOCTORADO EN FISCOQUÍMICA MOLECULAR

	AÑO 1		AÑO 2		AÑO 3		AÑO 4	
	SEMESTRE I	SEMESTRE II	SEMESTRE III	SEMESTRE IV	SEMESTRE V	SEMESTRE VI	SEMESTRE VII	SEMESTRE VIII
ASIGNATURAS OBLIGATORIAS	MÉTODOS MATEMÁTICOS	MECÁNICA CUÁNTICA						
	TEORÍA DE GRUPOS Y ESPECTROSCOPIA MOLECULAR	MECÁNICA ESTADÍSTICA						
	TALLER DE ÉTICA	TALLER DE ESCRITURA CIENTÍFICA						
ASIGNATURAS ELECTIVAS			CURSO ELECTIVO					
			TÓPICOS DE ESPECIALIDAD					
ACTIVIDADES DE TESIS				PROYECTO DE TESIS / EXAMEN DE CANDIDATURA	INVESTIGACIÓN DOCTORAL I	INVESTIGACIÓN DOCTORAL II	INVESTIGACIÓN DOCTORAL III	INVESTIGACIÓN DOCTORAL IV
								DEFENSA DE TESIS PRIVADA
								DEFENSA DE TESIS PÚBLICA

## TÓPICOS ESPECIALIDAD

- INTRODUCCIÓN A LA CATALISIS ÁCIDOS NUCLEICOS
- FISCOQUÍMICA ORGÁNICA
- REACTIVIDAD QUÍMICA: UN ENFOQUE DESDE LA DFT
- MODELACIÓN COMPUTACIONAL DE REACCIONES ENZIMÁTICAS: UNA APROXIMACIÓN QM/MM
- QUÍMICA ORGÁNICA TEÓRICA
- FISCOQUÍMICA MOLECULAR: UN ENFOQUE DESDE LA PROGRAMACIÓN
- NANO PARTÍCULAS METÁLICAS Y SUS APLICACIONES EN BIOMEDICINA
- FOTOFÍSICA Y FOTOQUÍMICA APLICADA
- PRINCIPIOS Y MÉTODOS DE ELECTROQUÍMICA FUNDAMENTAL Y SUS APLICACIONES
- QUÍMICA DE COORDINACIÓN DE LOS METALES D6
- MÉTODOS COMPUTACIONALES EN EL DISEÑO DE FÁRMACOS
- TEÓRICA CUÁNTICA DE SÓLIDOS
- ESTRUCTURA Y PROPIEDADES DE LOS MATERIALES
- TÓPICOS MATEMÁTICOS AVANZADOS PARA FISCOQUÍMICA MOLECULAR
- MÉTODOS COMPUTACIONALES EN FÍSICA DE MATERIALES
- INTRODUCCIÓN A LOS MÉTODOS DE OPTIMIZACIÓN LOCAL Y GLOBAL. APLICACIONES EN QUÍMICA
- INTRODUCCIÓN A LAS TEORÍAS DE GAUGE Y GEOMETRÍA DIFERENCIAL CON APLICACIONES A LA FÍSICA TEÓRICA Y ATÓMICA-MOLECULAR
- TÓPICOS AVANZADOS DE DETERMINACIÓN ESTRUCTURAL
- INTRODUCCIÓN AL MAGNETISMO MOLECULAR
- INTRODUCCIÓN A LA GEOMETRÍA SIMPLÉCTICA Y RELACIONES CON MECÁNICA CLÁSICA, MECÁNICA ESTADÍSTICA Y MECÁNICA CUÁNTICA

## CURSOS ELECTIVOS

- QUÍMICA CUÁNTICA AVANZADA
- QUÍMICA ORGÁNICA AVANZADA
- QUÍMICA INORGÁNICA AVANZADA





## 12 Requisitos de postulación o admisión

- Antecedentes personales en formato establecido por el Programa.
- Certificado oficial de título y/o grado académico.
- Concentración de notas de pregrado (y postgrado, si lo hubiere) emitido por la institución donde cursó sus estudios. Este certificado debe incluir el ranking de egreso y posición relativa de el/la postulante en su promoción. Los certificados deben ser presentado en original o fotocopia legalizada ante notario. En el caso de alumnos(as) extranjeros, la fotocopia deberá ser visada por:
  - a. El/La Cónsul chileno(a) en el país de origen y por el Ministerio de Relaciones Exteriores en Chile.
  - b. En el caso de certificados emitidos en países adscritos al Convenio de la Apostilla, podrán validar su autenticidad presentado los documentos apostillados.
- Dos cartas de recomendación en el formato establecido por el Programa. Las cartas de recomendación deben ser escritas por académicos(as) que conozcan el desempeño académico de el/la postulante ya sea a través de cursos o en trabajos de investigación.
- Copia de artículos científicos publicados por el/la postulante si los hubiere.
- Revisar lista completa de requisitos en reglamento Interno del Programa disponible en la página web.

**Revisión de antecedentes, preselección, pruebas y entrevistas: 9 al 13 de septiembre del 2024**

**Informe de Seleccionados: Semana del 23 al 27 de septiembre del 2024**

### POSTULACIÓN

**22 de julio al 30 de agosto del 2024**

El proceso de Postulación será Online. Los documentos deberán enviarse al correo electrónico:

**Dashiell Lizama A.**  
Asistente de Doctorados  
Dashiell.lizama@unab.cl

## 13 Becas y fondos concursables

A continuación, encontrarás las Becas Internas ofrecidas por la Universidad Andrés Bello, beneficios que tienen por objetivo apoyar la formación de los alumnos de nuestros Programas de Doctorado:

### Becas Internas

#### • Beneficio de Asistencia Académica

La Asistencia Académica, es una asignación mensual de \$700.000 que comprende los meses de marzo hasta febrero del año siguiente o por los meses correspondientes a completar la permanencia máxima permitida en el Programa. Esta asignación deberá ser renovada anualmente y podrá extenderse hasta por un máximo de 8 o 9 semestres de permanencia en el programa (de acuerdo con la duración total de este).

#### • Beca Arancel

El beneficio consiste en una rebaja del arancel anual, asignada mediante evaluación de los antecedentes académico del postulante.

La duración de la Beca de Arancel será de carácter anual, renovable hasta un máximo de 8 o 9 semestres (según duración oficial del programa).

### Beneficios apoyo investigación

#### • Concurso de pasantías de investigación en el extranjero para tesis de doctorado UNAB

Este beneficio tiene como objetivo potenciar la investigación de los alumnos de doctorado por medio de estadías de investigación en universidades o centros de investigación, durante el desarrollo de su proyecto de tesis.

Los proyectos contarán con un tope de financiamiento para estadías con una duración mínima de 3 meses y un máximo de 10 meses.

#### • Concurso de iniciación a la investigación UNAB

Este concurso interno busca apoyar la realización de las tesis doctorales mediante el financiamiento parcial de los gastos requeridos para su ejecución con el fin de contribuir al desarrollo científico del país.

Los proyectos contarán con un tope de financiamiento de \$5.000.000, con un límite de dos años de duración.

#### • Concurso apoyo a la inscripción en congresos UNAB

El objetivo de este beneficio es apoyar a alumnos de doctorado de la Universidad a financiar, una vez al año, su inscripción en congresos nacionales e internacionales, en los cuales su trabajo de investigación se encuentre aceptado.

### Beneficios apoyo bienestar

La Universidad Andrés Bello pone también a disposición de los alumnos de los Programas de Doctorado una serie de beneficios que reflejan el compromiso con el bienestar integral de nuestros alumnos. Entre ellos:

- Atención psicológica
- Talleres de Bienestar
- Talleres de deporte y actividades extraprogramáticas
- Apoyo para alumnos que son padres
- Apoyo a la instalación en Chile de alumnos extranjeros
- Espacio cowork exclusivo para alumnos de Doctorado

### Programa Habilidades complementarias

El Programa de Habilidades Complementarias corresponde a una actividad extracurricular, basado en talleres no evaluados que otorgan un sello diferenciador a nuestros futuros graduados.

Dentro de las actividades programadas se incluyen: desarrollo de habilidades docentes, manejo de inglés, habilidades de escritura científica y comunicación efectiva de resultados a públicos especializados y no especializados, taller de emprendimiento e innovación, entre otros.

