



Universidad
Andrés Bello

**CREA Y APRUEBA PLAN DE ESTUDIOS
DEL DOCTORADO EN CIENCIAS FÍSICAS**

RECTORIA

D.U. N° 2520 /2018

Santiago, 28 de ENERO de 2018

TENIENDO PRESENTE Lo dispuesto en el D.U.N° 1854/2011 que aprobó el Reglamento de Estudios de Magíster y Doctorado; la proposición del Decano de la Facultad de Ciencias Exactas; lo manifestado por la Dirección Académica de Doctorado; y la opinión favorable del Vicerrector de Investigación y Doctorado; el pronunciamiento del Consejo Superior y el acuerdo de la Junta Directiva en la sesión realizada el 21 de diciembre de 2018.

VISTO Las facultades que me confiere la reglamentación vigente.

DECRETO

Apruébese el Programa de Doctorado en Ciencias Físicas, que será dictado por la Facultad de Ciencias Exactas con el texto siguiente a contar del año académico 2018

PROGRAMA DE DOCTORADO EN CIENCIAS FÍSICAS

TÍTULO PRIMERO
Justificación y objetivos

El Programa de Doctorado en Ciencias Físicas corresponde a un esfuerzo colaborativo entre académicos del Departamento de Ciencias Físicas de la Facultad de Ciencias Exactas de la UNAB y de investigadores del Departamento de Ciencias Nucleares de la CCHEN. Su creación proviene de la convicción de sus integrantes de responder a su rol como promotores de la formación de capital humano avanzado y la investigación de las diferentes áreas de la física, para promover la generación de conocimiento a un nivel que contribuya al desarrollo de la física a nivel internacional.

CAMPUS REPÚBLICA
Av. República 252 - Santiago
Teléfono: 56 2 2661 8000

CAMPUS CASOJA DE LAS CONDÉS
Fernández Concha 700 - Las Condés
Teléfono: 56 2 2661 8500

CAMPUS BELLAVISTA
Av. Bellavista 0121 - Providencia
Teléfono: 56 2 2770 3490/3466

CAMPUS VIÑA DEL MAR
Quilleta 950
Teléfono: 56 32 204 5060

DECANO CONCEPCIÓN
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Talcahuano 7100
Teléfono: 56 41 266 2000

Artículo 1º. El objetivo general del Programa de Doctorado en Ciencias Físicas, es formar investigadores independientes, capacitados para realizar investigación de manera autónoma, individual o colaborativa, que le permitan generar nuevo conocimiento, a la vanguardia en las áreas de Física Teórica de Altas Energías y Gravitación, Física de la Materia Condensada y Física de Plasmas Experimental.

Objetivos específicos:

- Desarrollar un espacio de reflexión crítica y diálogo de alto rigor académico entre diferentes teorías y métodos en torno a las líneas de investigación activas del Programa y aquellas de relevancia sustantiva en el contexto nacional e internacional.
- Formar a los estudiantes en el proceso de planteamiento de un objeto de investigación propio, que constituya un proyecto científico original y relevante para el avance de la Física.
- Preparar a los estudiantes del programa para que desarrollen una carrera en la academia o en centros de investigación, a partir del dominio de bases teóricas y metodológicas, que le permitan plantear y resolver problemas relevantes y complejos en los ámbitos científico y tecnológico.
- Contribuir a la producción de conocimientos de frontera, publicables a nivel nacional e internacional con responsabilidad y ética, que enriquezcan la comprensión y avance de la Física.

Artículo 2º. La obtención del grado de Doctor en Ciencias Físicas demanda la aprobación de actividades obligatorias y electivas, un examen de candidatura y el desarrollo y defensa de una tesis de grado. La tesis de grado es la actividad principal del Programa de Doctorado en Ciencias Físicas. El grado de doctor es otorgado al candidato en virtud de su aporte original, independiente y creativo al conocimiento relacionado a las áreas del saber que contempla el Programa de Doctorado en Ciencias Físicas.

Artículo 3º. El programa de Doctorado en Ciencias Físicas de la UNAB tiene carácter académico disciplinar y comprende tres áreas disciplinares de la física teórica y experimental:

1. Física de altas energías y gravitación
2. Física de la materia condensada
3. Física de plasmas experimental



TÍTULO SEGUNDO

Perfil de egreso

Artículo 4º. El graduado del programa de Doctorado en Ciencias Físicas de la Universidad Andrés Bello posee una sólida formación en los conceptos y fundamentos de la Física, sus alcances, su estado del arte y sus posibles aplicaciones. Además, demuestra dominio de las bases teóricas y metodológicas de la investigación científica en el área disciplinar.

Es capaz de liderar un equipo de investigación desplegando habilidades de análisis y abstracción para la búsqueda y comprensión de las leyes de la Naturaleza. Además posee pensamiento analítico y crítico, habilidades de comunicación y divulgación científica, y un dominio avanzado de base de datos científicos.

Es un investigador con una formación especializada y avanzada en alguna de las líneas de investigación del Programa, a saber: Física de Altas Energías y Gravitación, Física de la Materia Condensada y Física de Plasmas Experimental. Es capaz de aplicar metodología de investigación científica e identificar, plantear y resolver problemas de investigación, así como también proponer preguntas científicas, aportando así a la generación de nuevo conocimiento en la frontera de su campo de estudio.

En el área de física teórica su formación le permite utilizar herramientas matemáticas y computacionales para comprender y/o modelar, principalmente, las leyes fundamentales que describen el Universo, así como también la naturaleza cuántica de la materia, sus interacciones y sus implicaciones. Además su formación le permitirá formular y analizar nuevos modelos, técnicas y/o aplicaciones generando así nuevo conocimiento.

En el área de física experimental, con una base sólida en física de plasmas, óptica e instrumentación, su formación le permite comprender los fenómenos y productos generados por diversos tipos de plasmas de laboratorio y sus aplicaciones a partir de la investigación científica y desarrollar técnicas de instrumentación adecuadas para su estudio. El conocimiento y experiencia adquiridos le permite aplicar metodologías y enfoques experimentales para la resolución de problemas científicos y tecnológicos en diversas áreas del quehacer humano, con una visión orientada hacia la generación de bienes públicos y privados.

Al finalizar su proceso formativo, los graduados serán capaces de:

- Demostrar conocimientos especializados y actualizados en alguna de las áreas de física teórica y física experimental que le permitan realizar investigación de vanguardia en estas áreas.
- Evaluar e integrar información de diversas fuentes científicas relacionadas con las ciencias físicas en un determinado campo de estudio.



CAMPUS REPUBLICA
Av. Republica 252 - Santiago
Teléfono: 56 2 2661 8000

CAMPUS CASOJA DE LAS CONDES
Fernandez Concha 700 - Las Condes
Teléfono: 56 2 2661 8500

CAMPUS BELLAVISTA
Av. Bellavista 0121 - Providencia
Teléfono: 56 2 2770 3490/3466



CAMPUS VINA DEL MAR
Quillota 950
Teléfono: 56 32 284 5000



DECANO DEPARTAMENTO DE FÍSICA
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS
Santiago de Chile
Teléfono: 56 41 266 2000

- Aplicar conceptos específicos de matemática y física en la solución de problemas de investigación en su campo de estudio.
- Formular preguntas científicas para el avance del conocimiento en alguna de las áreas de física teórica y física experimental.
- Proponer respuestas a preguntas científicas en su campo de estudio en el ámbito de las ciencias físicas a partir de los resultados de una investigación.
- Comunicar apropiadamente, de manera oral, escrita y visual, los resultados de las investigaciones científicas a públicos especializados y no especializados.
- Actuar con ética en el desarrollo de la investigación científica y comunicación.
- Actuar responsable y éticamente en el desarrollo y aplicación de nuevo conocimiento en el ámbito profesional y académico
- Aplicar habilidades comunicacionales y metodológicas para transferir sus conocimientos específicos del área, a través del ejercicio de la docencia en educación superior.

En Física Teórica:

- En el área de Física de Altas Energías y Gravitación el egresado es capaz de aplicar modelos matemáticos de la física, incluyendo sus leyes más fundamentales, que le permitan comprender las teorías actuales acerca del Universo, la materia y sus interacciones, y la formulación de nuevos modelos.
- En el área de Física de la Materia Condensada el egresado es capaz de aplicar métodos computacionales y formular modelos a través de la aplicación de métodos computacionales, que le permitan describir y comprender las fases condensadas de la materia a partir de sus elementos constituyentes, así como los fenómenos colectivos emergentes presentes en los diversos estados de agregación.

En Física Experimental:

- En el área de Física de Plasmas Experimental el egresado es capaz de formular, desarrollar y/o aplicar métodos y técnicas de diagnóstico y desarrollar instrumentación para al estudio de descargas continuas y pulsadas de plasma y a los productos generados por ellas, para comprender los fenómenos que los generan, su comportamiento y su interacción con la materia.



TÍTULO TERCERO Administración del Programa

Artículo 5º. La administración del Programa de Doctorado en Ciencias Físicas, así como la responsabilidad por su orientación, conducción y funcionamiento, estará a cargo del Director de Programa, que debe tener afiliación a la Universidad Andrés Bello, el grado de Doctor y la jerarquía de Asociado o superior, quien cuenta con el apoyo de un Comité de Programa. El Director del Programa de Doctorado en Ciencias Físicas será nombrado por el Rector, a propuesta del Vicerrector de Investigación y Doctorado, quien oír la recomendación del Decano de la Facultad de Ciencias Exactas.

Artículo 6º. El Director de Programa presidirá el Comité de Programa, nombrado por el Vicerrector de Investigación y Doctorado, a oídos del Decano y estará compuesto por al menos tres académicos del claustro que pertenezcan a las dos más altas jerarquías académicas de la Universidad y cuenten con líneas de investigación, estables y reconocidas. Cada uno de estos académicos debe representar a una de las líneas de investigación del Programa de Doctorado en Ciencias Físicas respectivamente. Su reemplazo debe realizarse de modo que ninguna línea quede sin representación. El Comité sesiona una vez al mes o de acuerdo a requerimientos específicos, que permitan un adecuado desarrollo del programa. Las decisiones son tomadas por el Director luego de establecido un consenso con los miembros del comité de programa y las resoluciones quedarán consignadas en Acta firmada por todos los asistentes.

Artículo 7º. El Decano además podrá nombrar mediante Resolución a un Secretario Académico, quien será a un académico con grado de Doctor miembro del claustro. El Secretario Académico apoyará al Director en la gestión del Programa en las siguientes actividades: administración del proceso de Admisión, programación y administración académica, y participación en el proceso de acreditación

Artículo 8º. Al Director del Programa le corresponden las siguientes funciones:

- a) Dirigir el Desarrollo del programa, cautelando el cumplimiento del plan de estudios.
- b) Presidir el Comité del Programa y aprobar o rechazar las proposiciones y recomendaciones que se pronuncien.
- c) Dirigir y aprobar el proceso de selección de los postulantes, y comunicar el resultado.
- d) Elaborar y gestionar la programación académica y presupuestaria anual del programa.
- e) Proponer al Decano de la Facultad la conformación y modificaciones del Cuerpo académico.
- f) Asegurar el cumplimiento de las políticas y normativas relativas al desarrollo de los programas de Doctorado
- g) Mantener una coordinación con la Dirección Académica de Doctorados.
- h) Promocionar el Programa a nivel nacional e internacional.



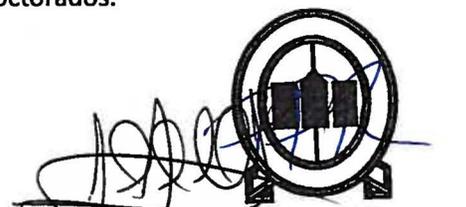
CAMPUS REPÚBLICA
Av. República 252 - Santiago
Teléfono: 56 2 2661 8000

CAMPUS CASOJA DE LAS CONDES
Fernández Concha 700 - Las Condes
Teléfono: 56 2 2661 8500

CAMPUS BELLAVISTA
Av. Bellavista 0121 - Providencia
Teléfono: 56 2 2770 3490/3406

CAMPUS VIÑA DEL MAR
Quillota 900
Teléfono: 56 32 284 5000

CAMPUS CONCEPCIÓN
Autopista Concepción Talcahuano 7100
Teléfono: 56 41 266 2000



**DECANO
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS**

- i) Aprobar las demás funciones que se le encomiendan en el presente Decreto o emanen de sus normas.

Artículo 9º. El Comité de Programa tendrá la siguiente misión:

- a) 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 equivalencia de asignaturas y otras actividades curriculares realizadas por el postulante.
- c) Proponer planes de estudios y actividades académicas del alumno.
- d) Supervisar el cumplimiento de las exigencias del programa por parte del alumno y proponer al Director del programa respecto de la eliminación de aquellos alumnos que no cumplen con los requisitos mínimos de permanencia en el programa.
- e) Proponer los profesores que impartirán las diversas asignaturas y cursos del programa, así como supervisar el contenido de los mismos y los informes de cierre de cada curso.
- f) Proponer las comisiones evaluadoras del Examen de Calificación y Proyecto de Tesis Doctoral, así como recomendar cambios de Profesor tutor y Director de tesis.
- g) Revisar los antecedentes del desempeño académico entregados por el Director del Departamento en Ciencias Físicas, el resultado de las encuestas docentes semestrales e informes de cierre de asignaturas y recomendar al Director del programa acciones de mejoramiento del desempeño del cuerpo académico del programa.
- h) Recomendar al Director la incorporación o exclusión de miembros del claustro académico del programa.
- i) Recomendar y participar de los proceso de autoevaluación del programa para efectos de la acreditación y re acreditación.

TÍTULO CUARTO **Cuerpo Académico**

Artículo 10º. El cuerpo académico del Doctorado en Ciencias Física, responde adecuadamente a la naturaleza académica que procura el programa, y tributa apropiadamente a las líneas de investigación declaradas. Estará conformado por los investigadores con grado de Doctor del Departamento de Ciencias Físicas de la Facultad de Ciencias Exactas de la UNAB e investigadores del Departamento de Ciencias Nucleares de la CCHEN, que cuenten con líneas de investigación, activas, estables y reconocidas. El cuerpo académico deberá contar con la aprobación del Vicerrector de Investigación y Doctorado.

Artículo 11º. El cuerpo académico está conformado por profesores de claustro, colaboradores y visitantes. Los miembros del claustro estarán facultados para dictar asignaturas y dirigir las tesis de grado; profesores colaboradores, que son los académicos de la Universidad, u otras





Universidad
Andrés Bello

instituciones de Investigación o Educación superior, que participan realizando actividades específicas asignadas por el director del programa, con la aprobación del Comité de Programa; y profesores visitantes, que son académicos invitados de otras instituciones a realizar actividades académicas específicas que enriquezcan el proceso de formación. Estos últimos, son profesores caracterizados por tener una trayectoria académica destacada y reconocimiento internacional.

Artículo 12º. La incorporación de académicos regulares de la Universidad al Claustro será propuesta por el Director del Programa al Decano de la Facultad, con la recomendación del Comité del Programa. Serán considerados lo estipulado en el artículo 10º del presente Decreto y los requisitos mínimos de productividad tales como número e impacto de publicaciones indexadas, proyectos FONDECYT, proyectos asociados, y otros. Cada cambio en los integrantes del claustro, será informada a la Vicerrectoría de Investigación y Doctorado.

Artículo 13º. La evaluación del desempeño académico se realiza en acuerdo con el plan de desarrollo de la Facultad de Ciencias Exactas y el Departamento de Ciencias Físicas tomando en consideración los lineamientos establecidos por el Reglamento del Académico y el Reglamento de Evaluación de Desempeño Académico. Esta instancia ocurre una vez al año y es realizada por el Director de Departamento de Ciencias Físicas de acuerdo al cumplimiento de los objetivos planteados al inicio de cada año.

Artículo 14º. Se aplicará una evaluación semestral del desempeño del docente en cada asignatura, la que es realizada por los alumnos inscritos en ellas. Cada asignatura que se dicte en el programa deben apegarse al Syllabus correspondiente, dejando claramente establecido la metodología de evaluación y los contenidos. La evaluación de desempeño docente será realizada por consulta anónima a los estudiantes luego de finalizado el curso. El análisis de la evaluación será realizada por el Comité de programa, quien recomendará al Director las medidas necesarias para corregir eventuales desempeños insatisfactorios.

Artículo 15º. El procedimiento de evaluación y recambio del cuerpo académico, será revisados por el Comité de Programa y sugerido al Director, el que entregará la recomendación al Decano para su aprobación. Serán considerados la productividad científica, los resultados de la evaluación de desempeño académico, de desempeño docentes y otros antecedentes que sean pertinentes. El Comité deberá velar para que cada línea de investigación mantenga su sustentabilidad y proyección. Cada cambio del cuerpo académico será informado al Vicerrector de Investigación y Doctorado.

Artículo 16º. El Comité del Programa, podrá invitar a profesores de otras Unidades Académicas de la Universidad o de otras universidades, nacionales o extranjeras, a participar en el Programa de Doctorado en Ciencias Físicas, debiendo en todo caso, dar cumplimiento a los preceptuado en el artículo 10º del presente Decreto y a las normas vigentes establecidas en los reglamentos respectivos. Dichos profesores ejercerán las funciones que les asigne el Director del Programa, con

CAMPUS REPÚBLICA
Av. República 252 - Santiago
Teléfono: 56 2 2661 8000

CAMPUS CASOJA DE LAS CONDES
Fernandez Concha 700 - Las Condes
Teléfono: 56 2 2661 8500

CAMPUS BELLAVISTA
Av. Bellavista 0121 - Providencia
Teléfono: 56 2 2770 3490/3466

CAMPUS VINA DEL MAR
Quilota 980
Teléfono: 56 32 284 5000

DECANO
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS
CAMPUS CONCEPCIÓN
Av. Concepción 7100 - Concepción
Teléfono: 56 41 266 2000

la aprobación del Comité de Programa, las que podrán incluir participación en Comité de tesis, docencia y/o dirección de tesis, en calidad de co-director.

TÍTULO QUINTO

Admisión en el Programa

Artículo 17º. El postulante al Programa de Doctorado en Ciencias Físicas deberá contar con el grado académico de Licenciado o Magister en Física, o Licenciado en Ciencias de la Ingeniería con una formación en física y matemática equivalente a una Licenciatura en Física o afín, con un promedio igual o superior a cinco (5,0) en las asignaturas de física y matemática, la que será evaluada por el comité de programa para su recomendación.

Artículo 18º. Los postulantes serán seleccionados de acuerdo a los siguientes criterios: Cartas de recomendación académica; desempeño académico en el pregrado y/o postgrado; publicaciones científicas si las hubiere y entrevista personal.

Artículo 19º. Las cartas de recomendación deben ser escritas por académicos que conozcan el desempeño académico del postulante ya sea a través de cursos o en trabajos de investigación. El desempeño académico del postulante será evaluado por la concentración de notas oficial emanada de la(s) institución(es) de origen. Publicaciones científicas en temas relacionados al programa serán consideradas como puntos positivos en la selección del candidato.

Artículo 20º. Los postulantes deberán hacer llegar a la secretaría del departamento de ciencias físicas:

- i. Dos cartas de recomendación en el formato establecido por el programa.
- ii. Certificado de concentración de notas oficial de la institución donde realizó el pregrado y si lo hubiere del postgrado, este certificado debe incluir el ranking de egreso y posición relativa del candidato en su promoción. Los certificados deben ser presentado en original o fotocopia legalizada ante notario. En el caso de alumnos extranjeros, la fotocopia deberá ser visados por:
 - a) El Cónsul chileno 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.
- iii. Artículos científicos publicados por el candidato si los hubiere.
- iv. Ficha de inscripción en el formato establecido por el programa.

Artículo 21º. El Comité de Admisión estará conformado por el Comité del Programa de Doctorado en Ciencias Físicas y los demás académicos del claustro que sean invitados a participar por el Director del Programa. El Comité de admisión evaluará los antecedentes recibidos y en





**Universidad
Andrés Bello**

función de los postulantes, elaborará un listado de pre-selección. Los postulantes de dicho listado serán convocados a una entrevista personal a ser realizada por el comité de admisión, en la que se evaluarán las capacidades investigativas, manejo en conceptos o conocimientos en física, la claridad en la decisión de postular al programa y su motivación.

Artículo 22º. Como requisito complementario será evaluado el manejo del idioma inglés del postulante por medio de una prueba tomada gratuitamente por la Universidad, a través del departamento de inglés de la UNAB. El nivel esperado de los postulantes corresponderá a B1. En el caso el postulante sea aceptado en el programa y no logre la certificación del nivel B1 en su evaluación, el postulante podrá comenzar las actividades académicas, pero deberá demostrar suficiencia en el nivel B1 antes de rendir su examen de calificación.

Artículo 23º. Los candidatos serán seleccionados de acuerdo al puntaje obtenido en cada uno de los puntos arriba mencionados, de acuerdo a la siguiente escala: Notas del pregrado 60%, cartas de recomendación 20%, entrevista 20%. El Comité de Admisión, confeccionará un ranking de selección y propondrá al Director del Programa su aceptación o rechazo. El Director del Programa informará mediante una carta a los postulantes aceptados y no aceptados los resultados de la selección. El comité de programa se reserva la aceptación de un postulante previo requisito aprobación de cursos de nivelación en las áreas de formación fundamental del nivel de Licenciatura en Física, a saber en Mecánica Clásica, Electrodinámica, Mecánica Cuántica y Mecánica Estadística.

Artículo 24º. El Comité del Programa de Doctorado en Ciencias Físicas deberá evaluar caso a caso las exigencias de nivelación que puedan realizarse a los postulantes, las pondrá a consideración del Director del Programa quien definirá el plan nivelación y lo comunicará a cada postulante. Este plan de nivelación tendrá carácter de obligatorio. El o los cursos de nivelación deberán realizarse en los programas de Pregrado y/o Magíster de la Facultad de Ciencias Exactas, en el marco de los dos primeros semestres, según lo recomiende el Comité en cada caso. La aprobación de estos ramos, con nota mínimo de 5.0, es obligatoria para la continuidad del estudiante en el Programa de Doctorado en Ciencias Físicas

Artículo 25º. El Comité de Programa de Doctorado en Ciencias Físicas recomendará a cada estudiante admitido un Profesor guía que pertenece al Claustro, que lo guiará en la selección de cursos a tomar hasta aprobar el Examen de Calificación. El alumno podrá proponer al Comité su preferencia de profesor guía, de acuerdo a su área de investigación de interés.

**DECANO
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS**

CAMPUS REPÚBLICA
Av. República 252 - Santiago
Teléfono: 56 2 2661 8000

CAMPUS CASONA DE LAS CONDES
Fernandez Concha 700 - Las Condes
Teléfono: 56 2 2661 8500

CAMPUS BELLAVISTA
Av. Bellavista 0121 - Providencia
Teléfono: 56 2 2770 3490/3406

CAMPUS VINA DEL MAR
Quillota 080
Teléfono: 56 32 204 5000

CAMPUS CONCEPCIÓN
Autopista Concepción Talcahuano 7100
Teléfono: 56 41 266 2000

TÍTULO SEXTO

Plan de Estudios

Artículo 26º. El Plan de Estudios del Programa de Doctorado en Ciencias Físicas tiene una duración de 8 semestres académicos y demanda la aprobación de actividades obligatorias y electivas, talleres de docencia, comunicación y ética, un examen de calificación, presentación y defensa de un proyecto de tesis, el desarrollo de una tesis de grado y un examen final, además de una publicación científica en revista de corriente principal.

Artículo 27º. La evaluación del rendimiento académico de los alumnos en todas las actividades curriculares se expresará en una escala de uno a siete, siendo la nota mínima de aprobación cinco (5,0). Las excepciones en el modo de calificación serán indicadas en el descriptor de la asignatura correspondiente. La reprobación de dos asignaturas, obligatorias o electivas, del plan de estudios, así como la reprobación en dos oportunidades de una asignatura obligatoria o electiva, serán causales de eliminación por razones académicas.

Artículo 28º. Los alumnos podrán solicitar al Director del Programa de Doctorado en Ciencias Físicas la convalidación de las asignaturas aprobadas con anterioridad, con las siguientes condiciones y requisitos: deberá presentar para su evaluación (1) el plan de estudios del programa (2) los documentos originales o copias oficiales del programa de cada asignatura o actividad cursada con su duración en horas y (3) el certificado de notas obtenidas autenticadas. En cualquier caso, el alumno no podrá convalidar asignaturas vinculadas a la tesis doctoral.

La propuesta de convalidación será evaluada por el Comité del Programa de Doctorado en Ciencias Físicas para cada asignatura, con el objetivo de recomendar al Director la aprobación o no de las mismas, basándose en las similitudes y correspondencias entre las asignaturas a convalidar. El Director generará un acta de cada convalidación aprobada o rechazada, la que se remitirá a la Vicerrectoría de Investigación y Doctorado.

Artículo 29º. El programa demanda dedicación exclusiva del alumno en modalidad presencial. La permanencia mínima y máxima en el programa es de 6 y 10 semestres académicos, respectivamente. Este periodo incluye el trabajo de tesis y otros requisitos para la obtención del Grado.

Artículo 30º. El Programa de Doctorado en Ciencias Físicas contempla la aprobación de 238 créditos del sistema SCT, cursando un máximo de 30 créditos semestrales. Dado el carácter de investigación del programa, 145 SCT estarán dedicados al desarrollo de la Tesis y actividades asociadas a la misma como seminarios de avance de tesis. Además el programa comprende talleres obligatorios de docencia, comunicación y ética.





Universidad
Andrés Bello

Artículo 31º. Las actividades curriculares que se ofrecen cada semestre, distribuidas en secuencia de cursos con sus requisitos, horas pedagógicas y créditos SCT son configurados en la malla curricular que se detalla a continuación:

1º semestre

Asignatura	Nombre Asignatura	Teo.	Per.	Créditos	SCT	Requisitos
DCF 501	Mecánica Estadística	4	18	22	10	Ingreso
DCF 502	Mecánica Cuántica	4	18	22	10	Ingreso
DCF 503	Electivo Introductorio I	4	18	22	10	Ingreso
Total		12	54	66	30	

2º semestre

Asignatura	Nombre Asignatura	Teo.	Per.	Créditos	SCT	Requisitos
DCF 504	Mecánica Clásica	4	18	22	10	Ingreso
DCF 505	Electrodinámica	4	18	22	10	Ingreso
DCF 601	Electivo Introductorio II	4	18	22	10	DCF 503
DCF 600	Examen de Calificación	0	0	0	0	
Total		12	54	66	30	

3º semestre

Asignatura	Nombre Asignatura	Teo.	Per.	Créditos	SCT	Requisitos
DCF 610	Electivo Avanzado I	4	18	22	10	DCF 601
DCF 620	Electivo Avanzado II	4	18	22	10	DCF 620
DCF 700	Proyecto de Tesis	4	18	22	10	DCF 600
DCF 600	Examen de Calificación	0	0	0	0	
Total		12	54	66	30	

4º a 8º semestre

Asignatura	Nombre Asignatura	Teo.	Per.	Créditos	SCT	Requisitos
DCF 890	Tesis doctoral	40	225	265	120	DCF 700
Total		40	225	265	120	

4º semestre

Asignatura	Nombre Asignatura	Teo.	Per.	Créditos	SCT	Requisitos
DCF 660	Taller de Docencia	2	1	3	1	Ingreso
DCF 710	Defensa Proyecto de Tesis	4	6	10	5	DCF 890
Total		8	7	13	6	

5º semestre

Asignatura	Nombre Asignatura	Teo.	Per.	Créditos	SCT	Requisitos
DCF 661	Taller de Comunicación	2	1	3	1	Ingreso

CAMPUS REPUBLICA
Av. Republica 252 - Santiago
Teléfono: 56 2 2661 8000

CAMPUS CASOÑA DE LAS CONDES
Fernandez Concha 700 - Las Condes
Teléfono: 56 2 2661 8500

CAMPUS BELLAVISTA
Av. Bellavista 0121 - Providencia
Teléfono: 56 2 2770 3490/3466

CAMPUS VIÑA DEL MAR
Quillota 980
Teléfono: 56 32 284 5000

CAMPUS CONCEPCIÓN
DECANO
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS
Teléfono: 56 41 266 2000

DCF 891	Seminario Avance Tesis I	4	6	10	5	DCF 710
Total		6	7	13	6	

6º semestre

Asignatura	Nombre Asignatura	Teo.	Per.	Créditos	SCT	Requisitos
DCF 663	Taller de Ética	2	1	3	1	Ingreso
DCF 892	Seminario Avance Tesis II	4	6	10	5	DFC 891
Total		6	7	13	6	

7º semestre

Asignatura	Nombre Asignatura	Teo.	Per.	Créditos	SCT	Requisitos
DCF 893	Seminario Avance Tesis III	4	6	10	5	DCF 892
Total		4	6	10	5	

8º semestre

Asignatura	Nombre Asignatura	Teo.	Per.	Créditos	SCT	Requisitos
DCF 899	Examen de grado	4	6	10	5	DCF 893
Total		4	6	10	5	

Artículo 32º. Cualquier modificación o actualización del Plan de estudio responderá a una mejora continua del Programa, y surgida de un proceso de evaluación del mismo. El Comité 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. La Innovación curricular será presentada por el Decano de la Facultad de Ciencias Exactas, sin perjuicio de cumplir las instancias que proceden para su oficialización.

TÍTULO SEPTIMO
De las asignaturas

Artículo 33º. Los contenidos mínimos de cada asignatura obligatoria del plan de estudios están definidos en el presente Decreto, y solo pueden ser modificados a través de procesos de evaluación realizada por el Director del Programa con la asesoría del Comité. 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 corresponde. 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 de Programa. El Comité deberá cautelar que se mantenga el





**Universidad
Andrés Bello**

número de asignaturas electivas en cada una de las líneas de investigación declaradas. La descripción de cada asignatura son las siguientes:

Mecánica Estadística.

Créditos: 4 teóricos/22 créditos UNAB

En el curso de Mecánica Estadística se estudia el tratamiento de los constituyentes microscópicos de la materia y cómo a partir de éstos emergen las leyes de la Termodinámica. Entre los conceptos estudiados se consideran: Teoría de la probabilidad, Fundamentos de la Mecánica Estadística, Ensamblados Microcanónico, Canónico, Gran Canónico y Fenómenos Críticos.

Mecánica Cuántica.

Créditos: 4 teóricos/22 créditos UNAB

En el curso de Mecánica Cuántica se estudia la base teórica de la física contemporánea que explica la naturaleza y comportamiento de la materia y energía a escala atómica y subatómica. Entre los conceptos estudiados se consideran la función de onda y su formalismo, la ecuación de Schrödinger y sus métodos de solución, partículas idénticas y Scattering.

Mecánica Clásica

Créditos: 4 teóricos/22 créditos UNAB

En el curso de Mecánica Clásica se estudia un conjunto de leyes físicas que describen el movimiento de cuerpos bajo la influencia de un sistema de fuerzas. Entre los conceptos estudiados se consideran las ecuaciones de las trayectorias que representan el movimiento de un sistema clásico y las simetrías, continuas y discretas que afectan su modelación.

Electrodinámica

Créditos: 4 teóricos/ 22 créditos UNAB

Este es un curso de electrodinámica a nivel de postgrado. En él se profundizan las bases conceptuales de la electrodinámica y las técnicas clásicas y modernas para resolver y abordar sus problemas. Entre los conceptos estudiados se consideran los fenómenos de la electrodinámica y la radiación electromagnética, sus propiedades y su interacción con la materia.

Examen de Calificación

Créditos: 0 teóricos/ 0 créditos UNAB

El examen de calificación comprende los conocimientos en física fundamental para los alumnos del programa previo a la realización del trabajo de tesis. El examen de calificación lo constituyen cuatro pruebas que deberán ser tomadas en cuatro días consecutivos, las que corresponden a las materias: Mecánica Cuántica, Mecánica Estadística, Mecánica Clásica, Electrodinámica Clásica. Luego de aprobado, el alumno podrá inscribir el proyecto de tesis. La calificación será Aprobado o Reprobado.

Proyecto de Tesis

Créditos: 4 teóricos/ 22 créditos UNAB



**DECANO
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS**

CAMPUS REPÚBLICA
Av. República 252 - Santiago
Teléfono: 56 2 2661 8000

CAMPUS CASOÑA DE LAS CONDES
Fernandez Concha 700 - Las Condes
Teléfono: 56 2 2661 8500

CAMPUS BELLAVISTA
Av. Bellavista 0121 - Providencia
Teléfono: 56 2 2770 3490/3466

CAMPUS VIÑA DEL MAR
Quilota 980
Teléfono: 56 32 284 5000

CAMPUS CONCEPCIÓN
Autopista Concepción Talcahuano 7100
Teléfono: 56 41 266 2000

El trabajo de tesis será supervisado por un académico perteneciente al claustro del programa, el que actuará como tutor. En este seminario, el alumno deberá plantear una hipótesis válida y demostrar conocimiento de la bibliografía relacionada al proyecto de tesis, el que deberá ser realizable en el tiempo de duración teórico del programa. La calificación de esta actividad será Aprobado o Reprobado.

Defensa Proyecto de Tesis

Créditos: 4 teóricos/10 créditos UNAB

Transcurridos un semestre de la inscripción del trabajo de tesis, el alumno deberá presentar un seminario de defensa del proyecto de tesis. La evaluación del Proyecto de tesis corresponderá a la comisión de tesis, la que podrá sugerir cambios al proyecto si así lo estima conveniente. Esta comisión debe estar compuesta por el director de tesis más cuatro expertos en el área, siendo uno de ellos externos a la Universidad. La calificación de esta actividad será Aprobado o Reprobado.

Tesis doctoral

Créditos: 40 teóricos/ 265 créditos UNAB

La tesis doctoral consistirá en un trabajo de investigación original en alguna de las líneas que conforman el Programa. Será inscrita en el 4° semestre y tendrá un desarrollo semestral, el que será evaluado a través de los Seminarios de avance de tesis. Este trabajo será supervisado por un académico perteneciente al Claustro del Programa, sugerido por el alumno y aprobado por el Comité de Programa, el que actuará como Director de tesis. El trabajo de tesis, deberá conducir a la producción de al menos una publicación científica en una revista de corriente principal. La tesis, puede estar escrita en español o inglés, y debe regirse por el formato establecido por la Universidad. La calificación final será Aprobado o Reprobado.

Taller de Docencia

Créditos: 2 teóricos/3 créditos UNAB

Taller teórico-práctico que busca proveer al estudiantes de aquellas ideas y herramientas básicas que le permitan desarrollar un acercamiento al proceso de enseñanza-aprendizaje centrada en el paradigma activo y colaborativo y el rol del profesor en estos contextos educativos. La calificación de esta actividad será Aprobado o Reprobado.

Taller de Comunicación

Créditos: 2 teóricos/3 créditos UNAB

Taller teórico- práctico, donde se abordarán contenidos tendientes al desarrollo de habilidades comunicativas orales y escritas, que apuntan al mejoramiento de las capacidades discursivas del estudiante, las que pueda aplicar no solo en niveles académicos sino que también profesionales. La calificación de esta actividad será Aprobado o Reprobado.

Taller de Ética

Créditos: 2 teóricos/3 créditos UNAB





**Universidad
Andrés Bello**

Taller que entrega los fundamentos éticos que deben ser considerados al liderar, participar y realizar una investigación, con el fin de velar por el respetar los valores, derechos e integridad inherentes tanto de los seres vivos como a las instituciones, en el marco de la legislación y normativa nacional e internacional que regula el quehacer científico. Al finalizar el taller, los estudiantes serán capaces de reconocer y aplicar los procedimientos, protocolos éticos y buenas prácticas en investigación. La calificación de esta actividad será Aprobado o Reprobado.

Seminario Avance Tesis I, II, III

Créditos: 4 teóricos/10 créditos UNAB cada uno

Durante el desarrollo del proyecto tesis, el alumno será evaluado por una comisión de tesis a través de seminarios de avance de tesis, uno por semestre a partir del tercer semestre. La comisión, corresponde al Comité de tesis y estará compuesta por cuatro académicos, uno de ellos externos a la Universidad. Durante el último semestre (Seminario de avance III), se espera que el alumno escriba la tesis. La calificación será Aprobado o Reprobado.

Examen de Grado

Créditos: 4 teóricos/10 créditos UNAB

El examen de grado contempla la defensa privada y pública de a tesis. Una vez finalizado el desarrollo de la tesis, deberá entregarla a la dirección del programa para proceder a autorizar la defensa privada ante la comisión de tesis. Luego de aprobada la defensa de tesis privada, el alumno deberá realizar la defensa de tesis pública. En última instancia, el alumno deberá dar un seminario de 30 a 45 minutos mostrando los resultados obtenidos en su tesis y dominio de la bibliografía relacionada a esta. Luego de la presentación y defensa, la comisión de tesis más el director del programa se reunirá en forma privada para evaluar el trabajo de tesis asignándole la nota del examen de grado. La calificación será Aprobado o Reprobado.

TÍTULO OCTAVO Examen de Calificación

Artículo 34º. El examen de calificación tiene por finalidad asegurar el nivel mínimo de conocimientos en física fundamental para los alumnos del programa previo a la realización del trabajo de tesis. Todos los alumnos del programa deben rendir el examen de calificación sin excepción antes de comenzar el proyecto de tesis y luego de dos semestres de residencia en el programa. El examen de calificación puede ser realizado hasta en dos oportunidades: Al fin del segundo semestre y al fin del tercer semestre. En cada ocasión que se rinda el examen, el alumno deberá realizar las cuatro pruebas, no es posible guardar notas de pruebas pasadas o rendir menos de cuatro pruebas. La reprobación del examen de calificación en las dos oportunidades es causal de eliminación del programa por motivos académicos. El examen de calificación lo constituyen cuatro pruebas, que deben ser rendidas en cuatro días consecutivos en fechas

CAMPUS REPÚBLICA
Av. República 252 Santiago
Teléfono: 56 2 2661 8000

CAMPUS CASOJA DE LAS CONDES
Fernández Concha 700 Las Condes
Teléfono: 56 2 2661 8500

CAMPUS BELLAVISTA
Av. Bellavista 0121 Providencia
Teléfono: 56 2 2770 3490/3466

CAMPUS VINA DEL MAR
Quilota 980
Teléfono: 56 32 284 5000

DECANO FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS
CAMPUS CONCEPCIÓN
Alameda Falcahuano 7100
Teléfono: 56 41 266 2000

establecidas por la Dirección del Programa de Doctorado. Las materias evaluadas en el examen de calificación y sus referencias bibliográficas son las siguientes:

- Mecánica Cuántica (libro de referencia: *Modern Quantum Mechanics*, J. J. Sakurai)
- Mecánica Estadística (libro de referencia: *Statistical Mechanics*, R. K. Pathria)
- Mecánica Clásica (libro de referencia: *Classical Mechanics*, H. Goldstein)
- Electrodinámica Avanzada (libro de referencia: *Classical Electrodynamics*, J. D. Jackson)

Luego de aprobado, el alumno podrá inscribir el proyecto de tesis

TÍTULO NOVENO

Proyecto de Tesis

Artículo 35º. Una vez aprobadas las asignaturas obligatorias y el examen de calificación, el estudiante debe inscribir y defender un proyecto de Tesis que debe constituir un aporte original a las ciencias físicas. El trabajo de tesis será supervisado por un académico perteneciente al claustro del programa, que será sugerido por el alumno y aprobado por el Director del Programa a recomendación del Comité de Programa, el que actuará como Director de tesis. Las metodologías de aprendizaje utilizadas en las tutorías incluyen seminarios periódicos del alumno sobre artículos científicos relacionados al proyecto de tesis, resolución de problemas matemáticos específicos, dominio de las técnicas computacionales y revisión de la bibliografía. En el caso de tesis experimentales, el tutor además deberá instruir al alumno sobre el manejo correcto de la instrumentación, las técnicas experimentales y los protocolos de seguridad.

Artículo 36º. Transcurridos un semestre de la inscripción del trabajo de tesis, el alumno deberá presentar un seminario de defensa del proyecto de tesis. En este seminario, el alumno deberá plantear una hipótesis válida, demostrar conocimiento de la bibliografía relacionada al proyecto de tesis, y un cronograma viable para la realización de la actividad. La evaluación corresponderá a la comisión de tesis, la que podrá sugerir cambios al proyecto si así lo estima conveniente. Esta comisión debe estar compuesta por el director de tesis más cuatro expertos en el área, siendo uno de ellos externos a la Universidad.

Artículo 37º. Los alumnos que hayan completado todas las actividades de pre-candidatura, examen de calificación y defensa del proyecto de tesis, quedan habilitados para realizar su tesis de doctorado y ser candidatos a obtener el grado de Doctor en Ciencias Físicas en conformidad con el Decreto que regula al Programa y el Reglamento de la Universidad sobre la materia.

Artículo 38º. Luego de la aprobación del proyecto de tesis, al Comité de tesis le corresponderá evaluar y aprobar los seminarios semestrales de avance del trabajo tesis I, II y III y el Examen de grado. Si alguno de los avances de trabajos de tesis es reprobado, el alumno tendrá una segunda





Universidad
Andrés Bello

oportunidad para rendirlo. Una segunda reprobación implicará en la eliminación del programa por motivos académicos.

En caso que el Comité de Tesis requiera algún cambio de sus integrantes, estos serán designados por el Director del Programa con la recomendación del Comité de programa y a proposición del Director de tesis.

Artículo 39º. El Proyecto de Tesis, debe constituir un aporte original a las ciencias físicas. Una vez finalizado el proyecto de Tesis, el alumno deberá entregar una copia impresa de su Tesis de Doctorado a cada miembro del Comité y a la Dirección del Programa para su evaluación. La Tesis podrá ser escrita en castellano o en inglés en el formato establecido para tales efectos por la Dirección del Programa de Doctorado con autorización de su Comité.

TÍTULO DECIMO Obtención del Grado de Doctor

Una vez finalizado el trabajo de Tesis, el candidato deberá realizar una defensa privada ante el Comité de Tesis, el que examinará los resultados obtenidos y su aporte al área específica del conocimiento. Este comité le corresponde aceptarla, rechazarla o sugerir modificaciones. En caso de rechazo o modificaciones, el Comité de Tesis podrá fijar una nueva oportunidad para la defensa.

Artículo 40º. En caso de que la defensa privada sea aprobada por el Comité de Tesis el Candidato quedará en condiciones de realizar la defensa pública de la Tesis solo si cumple con los siguientes requisitos obligatorios

- a) Haber aprobado 513 créditos UNAB (238 SCT) requeridos del Plan de Estudios, incluido los cursos obligatorios.
- b) Haber aprobado el Examen de calificación.
- c) Haber aprobado la Defensa Privada de su Tesis.
- d) Tener una publicación WoS (o de carácter similar) aceptada o publicada, la que debe estar relacionada al tema de investigación de la tesis.
- e) Cumplir con las demás disposiciones del presente Decreto y las que establezca el Reglamento respectivo de la Universidad sobre la materia.

Artículo 41º. La defensa pública de la Tesis, será rendida en una ceremonia solemne ante la misma comisión que integró la Defensa Privada. Esta ceremonia es co-presidida por el Vicerrector de Investigación y Doctorado o quien lo represente, y por el Decano de la Facultad de Ciencias Exactas. El Candidato deberá dictar un seminario de 30 a 45 minutos mostrando los resultados obtenidos en su tesis y dominio de la bibliografía relacionada a esta. Además deberá responder las preguntas de la Comité de Tesis y del público asistente a la defensa. Luego de la presentación y

CAMPUS REPÚBLICA
Av. República 252 - Santiago
Teléfono: 56 2 2661 6000

CAMPUS CASOHA DE LAS CONDES
Fernández Concha 700 - Las Condes
Teléfono: 56 2 2661 8500

CAMPUS BELLAVISTA
Av. Bellavista 0121 - Providencia
Teléfono: 56 2 2770 3490/3466

CAMPUS VIÑA DEL MAR
Quillota 980
Teléfono: 56 32 294 5

CAMPUS CONCEPCIÓN
Concepción Talcahuano 7100
Teléfono: 56 51 2000
DECANO
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS

defensa, el Comité de Tesis más el Director del Programa se reunirá en forma privada para evaluar el trabajo de tesis asignándole la nota del examen de grado. El Director de Tesis no le corresponde calificar al Candidato. En esta evaluación, el Director del Programa actuará como ministro de fe. La aprobación de la defensa pública completa los requisitos para la obtención del Grado de Doctor en Ciencias Físicas otorgado por la Universidad Andrés Bello.

Artículo 42º. Los miembros del Comité de Tesis calificarán la aprobación, pudiendo, en aquellos casos que corresponda a un desempeño excepcional, distinguir el otorgamiento del Grado de Doctor en los niveles *Magna Cum Laude* o *Summa Cum Laude*. El Acta correspondiente precisará los aspectos relevantes de esta distinción

Anótese y Comuníquese



FERNANDO AZOFEIFA CASTRO
SECRETARIO GENERAL



JOSÉ RODRIGUEZ PÉREZ
RECTOR

