

**PROMULGA ACUERDO JUNTA DIRECTIVA
N°2081.
APRUEBA CREACIÓN PROGRAMA
DOCTORADO EN CIENCIAS CON MENCIÓN EN
FÍSICA.**

DECRETO EXENTO N° 00.315/2022.

Arica, 19 de mayo de 2022.

Con esta fecha la Rectoría de la Universidad de Tarapacá, ha expedido el siguiente decreto:

VISTO:

Lo dispuesto en el DFL N°150, de 11 de diciembre de 1981, del Ex Ministerio de Educación Pública; Resolución N° 7 y 8, de 2019 de la Contraloría General de la República, según sea pertinente en la especie; Resolución Exenta Universitaria CONTRAL. N°0.01/2002, de enero 14 de 2002, Resolución Exenta Universitaria CONTRAL N°0.01/2018, de abril 23 de 2018; Certificado de Acuerdo de la Junta Directiva, de fecha 28 de enero de 2022; los antecedentes adjuntos, y las facultades que me confiere el Decreto N° 193, de junio 08 de 2018, del Ministerio de Educación.

CONSIDERANDO:

Que, la Universidad de Tarapacá es una Corporación de derecho público, autónoma y con patrimonio propio, dedicada a la enseñanza y al cultivo superior de las artes, las letras y las ciencias, que goza de una triple autonomía académica, económica, administrativa, dedicada a la enseñanza y cultivo superior de las artes, las letras y las ciencias, creada por D.F.L N° 150, de 11 de diciembre de 1981, del Ex Ministerio de Educación Pública.

Que, el programa y reglamento de Doctorado en Ciencias con Mención en Física fue expuesto y cuenta con el informe favorable del Consejo Académico que consta en Proposición N°737, de fecha 27 de enero de 2022.

Que, la honorable Junta Directiva en reunión extraordinaria N° 195 de fecha 28 de enero de 2022, por unanimidad de los Directores presentes: sr. Pablo Arancibia Mattar, sra. Yuny Arias Córdova, sra. Milagros Delgado Almonte, sr. Horacio Díaz Rojas, sr. Jorge Toloza Humeres, sr. Cristian Sayes Maldonado y sr. Carlos Úbeda de la Cerda, aprueban la creación del programa "Doctorado en Ciencias con Mención en Física" y su reglamento, presentado por la Facultad de Ciencias de la Universidad.

Que mediante Decreto Exento N°00.105/2022, de fecha 03 de febrero de 2022, se promulga el acuerdo de la Junta directiva N°2081 por el cual se aprueba la creación del programa de Doctorado en Ciencias con mención en Física, sin embargo este fue observado por Traslado Contral N°47 por cuanto en el texto del programa no se hacía

mención expresa a la normativa propia de la Universidad de la Serena, casa de estudios con la cual se llevará a cabo el posgrado.

Que mediante Carta DIPTT N°187/2022 de fecha 16 de marzo de 2022, se subsanan las observaciones realizadas por Control Interno, acompañando en el acto el reglamento del programa compuesto por un total de 17 páginas, todas rubricadas por la Secretaria de la Universidad de Tarapacá.

DECRETO:

1.- Promulgase el Acuerdo N°2081 de la Junta Directiva de la Universidad de Tarapacá, adoptado en reunión extraordinaria N° 195 de Junta Directiva, realizada el 28 de enero de 2022, cuyo tenor es el siguiente:

“ACUERDO N° 2081

En atención al Informe favorable del Consejo Académico que consta en Proposición N°737, de fecha 27 de enero de 2022 y la exposición del Doctor Juan Cesar Flores, a proposición del Rector Emilio Rodríguez Ponce, se acuerda por unanimidad de los/as Directores/as presentes: sr. Pablo Arancibia Mattar, sra. Yuny Arias Córdova, sra. Milagros Delgado Almonte, sr. Horacio Díaz Rojas, sr. Jorge Toloza Humeres, sr. Cristian Sayes Maldonado y sr. Carlos Úbeda de la Cerda, aprobar la creación del programa “Doctorado en Ciencias con Mención en Física” y su reglamento, presentado por la Facultad de Ciencias, contenido en documento adjunto de 32 páginas, rubricadas por la sra. Secretaria, y que forma parte del presente acuerdo”.

2.- Publíquese, en el sistema informático conforme lo señalado en el art. 7 de la Ley N°20.285 de 2008, del Ministerio Secretaria General de la Presidencia, sobre Acceso a la información pública.

Anótese, y remítase a la Contraloría de la Universidad, para su control y registro. Comuníquese una vez tramitado totalmente el acto.


PAULA LEPE CAICONTE
Secretaria de la Universidad

ERP.PLC.frr.




EMILIO RODRIGUEZ PONCE
Rector

3 1 MAY 2022

**REGLAMENTO DEL PROGRAMA DE DOCTORADO EN CIENCIAS
MENCION FÍSICA**

UNIVERSIDAD DE TARAPACÁ – UNIVERSIDAD DE LA SERENA -

Enero 2022

DISPOSICIONES GENERALES:

El Programa de Doctorado en Ciencias Mención Física, en conjunto entre la Universidad de Tarapacá (UTA) y Universidad de La Serena (ULS), se regirá por el presente Reglamento, por los Decretos de creación de cada Universidad, además de lo dispuesto en el Reglamento de los Programas de Postgrado, Especialidades Médicas, Postítulos, Diplomados y Especializaciones de la Universidad de Tarapacá (Decreto Exento N° 00.1071/2015), el Reglamento para la Dictación de Programas de Postgrados y de Postítulos de la Universidad de La Serena (Decreto Exento N°532 del 9 de Diciembre de 2019).



CONTENIDOS

Título I.

- Definición del Programa. Artículo 1
- Del objetivo general. Artículo 2.
- De los objetivos específicos. Artículo 3

Título II

- De la organización del Programa. Artículos 4-8
- Del Cuerpo Académico. Artículos 9-12

Título III

- De la postulación y admisión al Programa, de los requisitos de postulación. Artículos 13-14.
- Del proceso de selección. Artículos 15-18.
- De la permanencia de los estudiantes en el Programa. Artículos 19-22

Título IV

- Del plan de estudios. Artículos 23-28.

Título V

- Del Proyecto de Tesis y la Tesis. Artículos 29-35.
- Del Director y Co-Director de Tesis, Comisión de Tesis y Tribunal de Examen de Grado. Artículos 36-45.

Título VI

- De la obtención del grado. Artículos 46-49.

Título VII

- Modalidad de funcionamiento. Artículos 50-52.

Título VIII

- De la ética en el desarrollo de la investigación científica. Artículo 53.

Título IX

- Disposiciones finales. Artículos 54-56.



TÍTULO I

DEFINICIÓN DEL PROGRAMA

Artículo 1: La Universidad de Tarapacá y la Universidad de La Serena forman un Consorcio que ofrece el Programa de Doctorado en Ciencias Mención Física, el cual conduce al grado de Doctor en Ciencias Mención Física.

Las unidades integrantes del Programa son: Departamento de Física, Instituto de Alta Investigación y Departamento de Ingeniería Eléctrica y Electrónica de la Universidad de Tarapacá, Departamento de Física e Instituto Multidisciplinario de Ciencia y Tecnología de la Universidad de La Serena.

DEL OBJETIVO GENERAL

Artículo 2: El Programa de Doctorado en Ciencias Mención Física, tiene como propósito formar científicos de alto nivel, quienes sean capaces de desarrollar investigaciones originales e independientes, a partir de una sólida base teórica, contribuyendo a fortalecer el desarrollo científico del país, particularmente de la macro zona norte y centro. Científicos capaces de incorporarse a equipos de investigación nacionales e internacionales. Además, de dar continuidad de estudios a estudiantes nacionales e internacionales.

DE LOS OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Artículo 3: Formar capital humano capaz de realizar investigación autónoma en las líneas del Programa: Física de Partículas, Cosmología y Gravitación, Materia Condensada y Sistemas Complejos.

Potenciar la productividad científica de las unidades integrantes del Programa través de la publicación de artículos científicos en revistas de corriente principal (WoS) y ejecución de proyectos concursables.



Fortalecer la difusión y desarrollo de la investigación en física teórica a nivel del país y particularmente de la macro zona norte y centro, a través de la participación de los miembros del Programa (profesores y estudiantes) en conferencias, congresos nacionales e internacionales y otros.

TÍTULO II

DE LA ORGANIZACIÓN DEL PROGRAMA

Artículo 4: El Programa de Doctorado en Ciencias Mención Física, será dirigido por dos Académicos pertenecientes al Claustro de Profesores, uno de cada universidad que suscribe el Programa. El Director por parte de la Universidad de Tarapacá, será nombrado en conformidad con el Artículo 31 del Reglamento de los Programas de Postgrados de la Universidad de Tarapacá, y cuyas funciones se definen en el Artículo 32 del mismo reglamento. El Director por parte de la Universidad de La Serena será nombrado en conformidad a los Artículos 16, 17, 18 y 19 del Reglamento de Postgrados y Postítulos de la Universidad de La Serena, y cuyas funciones se definen en el Artículo 21 del mismo reglamento. Para efecto de representatividad, ante diversas instancias y/o situaciones, uno de los dos Directores operará como Director Ejecutivo con una rotación de 2 años para cada uno de los dos Directores

El Programa contará con un Comité Académico, formado por cuatro académicos del Claustro de Profesores; los dos Directores del Programa y un académico por cada institución. Este Comité asesorará a los Directores del Programa en todas las materias pertinentes del Programa (artículo 6), especialmente en lo que se refiere al cumplimiento de requisitos de ingreso, de titulación y/o graduación, así como en la aplicación de reglamentos propios de las universidades de este consorcio.

Artículo 5: El académico de cada universidad, integrante del Comité Académico, será elegido por cada Director del Programa de la institución respectiva. Esto se realizará en común acuerdo con los Directores de Postgrados (o equivalente) de las Universidades de este consorcio.



Artículo 6: El Comité Académico tendrá como misión fundamental velar por el buen funcionamiento del Programa de Doctorado y, en particular, se encargará de las siguientes funciones:

- a) Asesorar a los Directores del Programa respecto de definir la carga académica de los profesores, las direcciones y co-direcciones de tesis.
- b) Analizar los resultados obtenidos de la evaluación de la docencia impartida en el Programa y proponer acciones de mejoramiento, según sea el caso.
- c) Estudiar los casos de incumplimiento de responsabilidades de los académicos y proponer, a los Directores del Programa, las acciones pertinentes.
- d) Revisar los procesos de acreditación o certificación del Programa y efectuar las recomendaciones que sean meritorias de realizar.
- e) Entregar a las Direcciones de Postgrados de las universidades, una propuesta para eventuales cambios del Reglamento y/o Programa del Doctorado.
- f) Asesorarse por especialistas de las Universidades o de otras corporaciones o instituciones de Educación Superior, para dar adecuado cumplimiento a su cometido.
- g) Realizar un seguimiento del desempeño de la labor de los académicos y de los estudiantes.
- h) Crear mecanismos de validación permanente del perfil del graduado.
- i) Generar instancias de comunicación y difusión de las actividades propias del Programa.
- j) Al término del segundo semestre del Programa, deberá habilitar un Director de Tesis (artículo 29) para cada estudiante.
- k) Otras atinentes con la misión del Comité Académico.
- l) Estudiar los antecedentes de los postulantes al Cuerpo Académico del Programa y decidir sobre su incorporación.



Los miembros de este Comité no podrán otorgar cartas de recomendación de ingreso para postulantes al presente Programa.

Artículo 7: El Comité Académico se reunirá al menos cuatro veces al año para analizar y discutir el funcionamiento del Programa. Dichas reuniones pueden ser presenciales o de manera remota.

En caso excepcional, los Directores del Programa podrán citar al Comité Académico a reunión extraordinaria.

Artículo 8: La permanencia de los Directores e Integrantes del Comité Académico del Programa en sus cargos será por un período de dos años. Dichos cargos podrán ser renovados para un nuevo período.

DEL CUERPO ACADÉMICO DEL PROGRAMA

Artículo 9: El Cuerpo Académico del Programa estará integrado por académicos e investigadores del Departamento de Física (UTA), del Instituto de Alta Investigación (UTA) y del Departamento de Ingeniería Eléctrica y Electrónica (UTA), del Departamento de Física (ULS) e Instituto Multidisciplinario de Ciencia y Tecnología (ULS) que posean el grado de Doctor, experiencia en investigación y docencia. Además, podrán ser parte de este cuerpo académico cualquier académico y/o investigador que desempeñe sus labores en otra unidad de las universidades de consorcio, o en otra institución con la que se tenga convenio, o bien, académicos independientes que cumplan con las condiciones establecidas en este Reglamento. Las líneas de investigación desarrolladas por dichos académicos deben ser coherentes con las líneas de investigación definidas en el Programa.

Artículo 10: El Cuerpo Académico del Programa estará diferenciado en tres categorías: Claustro de Profesores, Profesores Colaboradores y Profesores Visitantes.



Podrán pertenecer al Claustro de Profesores aquellos académicos con contrato de jornada completa con grado de doctor que posean líneas de investigación activas coherentes con las líneas definidas en el Programa, lo cual será evidenciado a través de publicaciones y/o proyectos cumpliendo los estándares exigidos por la CNA (o entidad correspondiente) para la acreditación del Programa. Los miembros del claustro de profesores podrán dirigir tesis y realizar docencia.

Los Profesores Colaboradores serán académicos y/o investigadores que posean el grado de doctor y experiencia en investigación, docencia en física y ciencias afines. Los Profesores Colaboradores podrán realizar docencia y ser co-directores de tesis.

Los Profesores Visitantes realizarán labores académicas específicas en el Programa previo acuerdo del Comité Académico del Programa.

Artículo 11: Al finalizar cada curso y/o actividad del Programa los estudiantes deberán completar una encuesta, coordinada por la Dirección del Programa, con el objetivo de evaluar la calidad de la docencia. Toda vez que el instrumento de evaluación sea modificado deberá ser informado a las Direcciones de Postgrados y Postítulos de las tres universidades.

Artículo 12: El Cuerpo Académico del Programa podrá ser modificado mediante propuesta del Comité Académico y aprobación por las Decanaturas de las Facultades de Ciencias, en función del cumplimiento de las actividades comprometidas y estándares de publicaciones.

TÍTULO III

DE LA POSTULACIÓN Y ADMISIÓN AL PROGRAMA, DE LOS REQUISITOS DE POSTULACIÓN

Artículo 13: Podrán postular al Programa de Doctorado en Ciencias Mención Física, quienes posean el grado académico de Licenciado en Física y/o Magíster



en Física o quienes posean un grado académico o título profesional afín, tanto en nivel, contenido y duración.

Los postulantes deberán presentar los siguientes antecedentes, debidamente certificados, dentro de los plazos previstos y de acuerdo con el o los formularios y/o plataformas de postulación respectivas de la universidad a través de la cual hagan su ingreso:

- i) Formulario solicitud de admisión.
- ii) Copia legalizada del Certificado de Título o Grado. En el caso de postulantes extranjeros, los documentos deben venir debidamente apostillados.
- iii) Copia legalizada del certificado de notas correspondiente a las asignaturas del Título o Grado de mayor nivel.
- iv) Dos cartas de recomendación, las cuales deberán ser enviadas a uno de los Directores del Programa.

Artículo 14: Los postulantes deberán entregar el Formulario de solicitud de admisión firmado e indicando que aceptan las características y las normativas del programa.

DEL PROCESO DE SELECCIÓN

Artículo 15: La selección de los postulantes se realizará una vez al año y estará a cargo del Comité Académico del Programa, el cual evaluará los antecedentes señalados en el Artículo 13 del presente Reglamento. Eventualmente, el Comité Académico podrá definir una convocatoria extraordinaria dentro de un mismo año.

Artículo 16: Los antecedentes de cada postulante serán evaluados por los integrantes del Comité Académico del Programa, a través de una pauta, la cual considera los siguientes ítems:

- i) Notas de pregrado y/o postgrado



- ii) Cartas de recomendación
- iii) Resultado del examen de selección.
- iv) Entrevista: coherencia con respecto a los antecedentes expuestos. La entrevista podrá ser presencial o vía remota (ej. Skype u otro).

En base a estos ítems, el Comité Académico acordará una nota final por postulante, lo que permitirá generar un ranking, sobre el cual será realizado el proceso de selección. El resultado de este ranking se hará llegar a la Unidad de postgrado respectiva de cada universidad.

Artículo 17: El postulante aceptado figurará, para efectos administrativos, como estudiante regular de la Universidad a través de la cual haya realizado su postulación y proceso de admisión.

Artículo 18: Los estudiantes que ingresen al Programa con el grado de Magíster, podrán solicitar la convalidación de asignaturas, no superior al 50% del total de asignaturas, lo cual será analizado y evaluado por la Comité Académico del Programa, en función de los contenidos de las mismas. Esta información deberá ser entregada a la Dirección de Postgrados de cada una de la Universidades del consorcio.

DE LA PERMANENCIA DE LOS ESTUDIANTES EN EL PROGRAMA

Artículo 19: El Programa tiene una duración de 8 semestres (4 años), siendo el periodo máximo de permanencia 10 semestres (5 años). La permanencia del estudiante en el Programa de cuatro años se podrá extender por una única vez bajo causas justificadas mediante una solicitud al Comité Académico y visada por la autoridad competente de cada Universidad, siempre y cuando no exceda los plazos establecidos por el Reglamento de Postgrado de las Universidades que subscriben el Programa de Doctorado en Ciencias Mención Física. El Comité Académico informará de su decisión a través de los Directores del Programa a la unidad respectiva de cada universidad.



Artículo 20: El estudiante podrá postergar su permanencia en el Programa bajo causas justificadas, para lo cual deberán presentar una solicitud a la Dirección del programa en el caso de la ULS y en la Unidad de Registraduría, en el caso de la UTA, quien la enviará al Comité Académico, respaldada con los antecedentes correspondientes. El Comité Académico realizará una evaluación de dichos antecedentes y se pronunciará con la aprobación o rechazo de la solicitud. En el caso de la ULS, esta decisión deberá ser enviada a la Dirección de Postgrados y Postítulos para su validación y registro.

Artículo 21: El estudiante podrá solicitar su retiro definitivo del Programa, para lo cual deberá presentar una solicitud en la unidad de Registraduría carta al Comité Académico del Programa. Esto será analizado por el Comité junto con el Director de Tesis (en caso de estar nombrado), quienes entregarán los antecedentes a la Dirección de Postgrados, respectiva de las Universidades que subscriben el Programa. El Director de dicha unidad será quien hará la resolución correspondiente a cada caso.

Artículo 22: Podrán ser causales de eliminación del Programa las descritas en los artículos 34, 42 y 53 del presente reglamento. Otras causales podrán ser consideradas por el Comité Académico, según se indica en el Artículo 65 del Reglamento de los Programas de Postgrado, Especialidades Médicas, Postítulos, Diplomados y Especializaciones de la Universidad de Tarapacá, de los Artículos 86 y 87 del Reglamento de Posgrados y Postítulos de la Universidad de La Serena.

TÍTULO IV DEL PLAN DE ESTUDIOS

Artículo 23: El plan de estudios del Programa de Doctorado en Ciencias Mención Física, tiene una duración de 4 años, organizados en 8 semestres, con un total de 240 créditos transferibles (SCT). Un SCT equivale a 27 horas de trabajo, presencial o autónomo, desarrollado por el estudiante.

Artículo 24: El plan de estudios consta de cursos insertos en las áreas de Formación Básica, área de formación especialidad y Actividad de Graduación.



Artículo 25: Los Cursos del Área de Formación Básica serán cursos sobre temas que son continuidad de los cursos respectivos de pregrado (Licenciatura en Física) y serán el complemento de una formación sólida en Física.

Los cursos del Área de Formación Especialidad corresponden a cursos denominados como: Tópico Especial, Cursos de Especialidad y Seminario de Tesis. El Tópico Especial es un curso avanzado sobre temas conducentes a futuras investigaciones. Los Cursos de Especialidad son cursos específicos de nivel avanzado, en temas de la línea de investigación elegida por el estudiante.

El Seminario de Tesis es un curso en que el estudiante trabajará de manera autónoma bajo supervisión, en revisión y lectura bibliográfica, análisis de artículos publicados. Además, deberá diseñar, preparar y elaborar su Proyecto de Tesis. Al final de este curso, el estudiante deberá tener terminado su Proyecto de Tesis.

Artículo 26: Los cursos de Especialidad serán definidos por el Comité Académico a petición del Director de Tesis.

Artículo 27: En los cursos del semestre I y II se realizarán clases expositivas y con sesiones de ejercicios. Para los cursos del semestre III y IV, se realizarán clases expositivas y presentaciones por parte de los estudiantes. Para los cursos del semestre V al VIII (Trabajo de Tesis), se realizarán presentaciones de los avances por parte del estudiante con o sin público.

Artículo 28: Cada actividad curricular del plan de estudios tendrá un mínimo de dos evaluaciones parciales, a partir de las cuales se derivará el promedio ponderado final de la actividad. Para los cursos del semestre I y II, las evaluaciones deberán ser escritas. La nota de aprobación en todas estas actividades es de cuatro coma cero (4,0) o superior.



TÍTULO V

DEL PROYECTO DE TESIS Y LA TESIS

Artículo 29: El Trabajo de Tesis se realizará en cuatro semestres del Programa, será un trabajo autónomo del estudiante, bajo supervisión del Director de Tesis.

Artículo 30: Para la aprobación del tema de tesis el estudiante deberá aprobar un Examen de Calificación, el cual tendrá que rendirse antes del inicio del quinto semestre. Para rendir este examen el estudiante deberá haber aprobado las asignaturas de los primeros cuatro semestres del Programa.

Artículo 31: El Examen de Calificación será rendido ante una Comisión de Tesis (artículos 41 y 42). En caso de reprobar el Examen de Calificación, el estudiante tendrá una segunda oportunidad, y su ejecución no deberá ser superior a 60 días desde la fecha del primer examen. En caso de volver a reprobar el Examen de Calificación, el estudiante deberá abandonar el programa.

Artículo 32: Aprobado el Examen de Calificación, el estudiante deberá inscribir su tema de Tesis bajo la dirección de un profesor que pertenezca al Claustro de Profesores (artículo 29).

Artículo 33: La Tesis de Grado consistirá en un trabajo original de investigación personal en la línea de especialización del estudiante. La Tesis de Grado deberá dar lugar al menos a dos publicaciones aceptadas, ambas en alguna revista científica indexada WoS.

Artículo 34: El manuscrito del Trabajo de Tesis deberá ser presentado a un Tribunal de Examen de Grado, el cual se define en el Artículo 44 del presente Reglamento. El Tribunal de Examen de Grado tiene un plazo máximo de 30 días para evaluar la Tesis y en el caso de ser necesario, solicitar correcciones. Si la Tesis es aprobada, esta deberá ser presentada de manera Pública (Examen de Grado) en un plazo no posterior a 30 días después de la aprobación por parte



de este Tribunal. En caso de no ser aprobado el manuscrito del Trabajo de Tesis el alumno quedará eliminado del programa.

Artículo 35: No podrá optar al Examen de Grado, el estudiante que muestre una permanencia en el Programa inferior a 4 semestres.

DEL DIRECTOR Y CO-DIRECTOR DE TESIS, COMISIÓN DE TESIS Y TRIBUNAL DE EXAMEN DE GRADO

Artículo 36: Aprobados los cursos del Área de Formación Básica, el Comité Académico en acuerdo con el estudiante, nombrará al Director de Tesis para cada estudiante.

Artículo 37: Estarán habilitados para ser Directores de Tesis, los académicos del Claustro de Profesores del Programa.

Artículo 38: El Director de Tesis será el académico responsable de los cursos "Trabajo de Tesis" y será el responsable de supervisar el desarrollo de la Tesis de Grado del estudiante.

Artículo 39: Un Director de Tesis no podrá supervisar simultáneamente más de dos tesis. Sin embargo, excepcionalmente, el Comité Académico podrá aprobar una tercera instancia de supervisión.

Artículo 40: El Comité Académico, en acuerdo con el Director de Tesis, podrá asignarle al estudiante un Co-Director de Tesis, el cual podría ser Profesor Colaborador del Programa. El Co-Director de Tesis será adjunto del Director de Tesis en la supervisión del desarrollo de la Tesis de Grado del estudiante.



Artículo 41: La Comisión de Tesis será integrada por el Director de Tesis y al menos dos académicos del Claustro de Profesores, nominada por el Comité Académico. La Comisión de Tesis también deberá incluir, al menos, a un evaluador externo, que corresponderá a un investigador experto en el tema de la Tesis.

Artículo 42: La Comisión de Tesis será la encargada de aprobar, o reprobar, el Proyecto de Tesis y realizar el seguimiento posterior durante todas las actividades de "Trabajo de Tesis". En este seguimiento es deseable aunque no obligatorio, la participación del evaluador externo.

El estudiante deberá presentar un Avance de Tesis ante la Comisión de Tesis al término del VI semestre, a fin de evaluar el estado de avance de la investigación. Las actividades "Trabajo de Tesis I, II y III", serán evaluadas cualitativamente, es decir, como "aprobada" o "reprobada". Por su parte, la actividad "Trabajo de Tesis IV", también denominada "Actividad de Graduación" será calificada cuantitativamente (del 1,0 al 7,0) como se indica en el Artículo 48 del presente Reglamento.

Artículo 43: El Tribunal de Examen de Grado estará integrado por los miembros de la Comisión de Tesis.

Artículo 44: El Examen de Grado será público y consistirá en una presentación oral de la Tesis. Esta presentación será evaluada por el Tribunal de Examen de Grado, excepto por el Director de Tesis, quien podrá ser parte de todo el proceso de evaluación del estudiante pero no podrá calificarlo.

Artículo 45: La calificación mínima de aprobación del Examen de Grado deberá ser cuatro (4.0). Si la calificación fuese menor, la Comisión de Tesis, dentro de los 5 días hábiles siguientes al Examen de Grado, concederá una última oportunidad para que el estudiante rinda el Examen nuevamente, en un plazo máximo de 45 días hábiles. En caso de que el estudiante reprobara por segunda vez su Examen de Grado, éste será eliminado del programa.



TÍTULO VI DE LA OBTENCIÓN DEL GRADO

Artículo 46: Para obtener el grado de Doctor en Ciencias Mención Física, el estudiante deberá haber aprobado todas las actividades curriculares del Plan de Estudio, el Examen de Calificación, la Tesis de Grado y el Examen de Grado.

Artículo 47: En complemento al artículo anterior, también es requisito para la obtención del Grado de Doctor en Ciencias Mención Física, que el estudiante cuente con, al menos, dos publicaciones aceptadas. Estas publicaciones deben estar relacionadas con la investigación desarrollada en su Trabajo de Tesis. Dichos artículos deben ser publicados en revistas de indexación WoS y el estudiante debe ser el primer autor.

Artículo 48: La nota final para la obtención del grado del Programa de Doctorado en Ciencias Mención Física se calcula de la siguiente forma: Promedio ponderado de asignaturas cursadas del plan de estudio equivale al 30% y Nota de la Actividad de Graduación equivale al 70%.

La nota de la Actividad de Graduación se evaluará a través del Trabajo de la Tesis (60%) y Examen de Grado (40%), y las respectivas notas finales serán obtenidas del promedio ponderado de las calificaciones asignadas por cada miembro evaluador. Será deber del programa elaborar una rúbrica de evaluación para calificar ambas instancias evaluativas.

Artículo 49: La certificación y el Diploma del Grado de Doctor en Ciencias Mención Física, serán emitidos por las dos universidades (UTA-ULS) con las firmas de las Autoridades respectivas.



TÍTULO VII

MODALIDAD DE FUNCIONAMIENTO

Artículo 50: El Programa de Doctorado en Ciencias Mención Física, es de modalidad presencial y semestral, con periodicidad anual, en sistema de jornada completa para el estudiante.

Artículo 51: Para cada cohorte, la totalidad de la docencia de primer año se realizará en una de las universidades del consorcio (con rotación sucesiva). El Comité Académico considerará de forma permanente el desarrollo de asignaturas colegiadas.

A partir del segundo año, los estudiantes deben asistir presencialmente a la universidad a la que se encuentra afiliado el Director de Tesis. Si es necesario, deberán desplazarse a las otras universidades del consorcio para asistir a los cursos que hayan inscrito.

Artículo 52: El Trabajo de Tesis se desarrollará en una o más universidades del consorcio, según lo planifique y decida el Comité Académico del Programa.

TÍTULO VIII

DE LA ÉTICA EN EL DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

Artículo 53: Situaciones de plagio, tanto en informes como en el Trabajo de Tesis de estudiantes, serán analizadas por el Comité Académico del Programa, pudiendo ser causal de expulsión. La decisión del Comité Académico deberá ser informada al Director de la respectiva unidad de cada universidad que subscriben el Programa, quien decidirá en última instancia e informará la decisión tomada.



TÍTULO IX

DISPOSICIONES FINALES

Artículo 54: Ante eventuales disconformidades sobre la aplicación del presente reglamento, el estudiante podrá presentar su reclamo al Comité Académico. El estudiante podrá apelar en primera instancia al Claustro de Profesores del Programa, el que será convocado para tratar dicho punto. En segunda instancia, podrá presentar su apelación a la unidad que alberga al programa en la Universidad respectiva.

Artículo 55: Eventuales situaciones no detalladas en el presente Reglamento deberán ser discutidas y analizadas por el Comité Académico del Programa, quienes entregarán solución a modo de sugerencia a las Direcciones de Postgrados pertinentes, los que resolverán en definitiva cada caso. El presente reglamento prevalece sobre otras disposiciones internas de este programa.

Artículo 56: Teniendo en cuenta que, por su naturaleza, la ciencia está sometida a un proceso de evolución que implica nuevos desafíos, la formulación de nuevas teorías y la permanente revisión de sus bases, las líneas de investigación del Programa de Doctorado en Ciencias Mención Física podrían ser actualizadas y complementadas con otras de futura actualidad o importancia. Si aquello ocurriera, se velaría siempre por mantener una equivalencia en términos de SCT.



FORMULARIO PARA LA PRESENTACIÓN DE PROGRAMAS DE POSTGRADOS CONSORCIADOS (versión completa)



CONSORCIO DE UNIVERSIDADES
DEL ESTADO DE CHILE

DOCTORADO EN CIENCIAS MENCIÓN FÍSICA

DEPARTAMENTO DE FÍSICA, INSTITUTO DE ALTA INVESTIGACIÓN Y DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA (UTA);
DEPARTAMENTO DE FÍSICA E INSTITUTO MULTIDISCIPLINARIO DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA (ULS)

FACULTAD DE CIENCIAS (UTA) - FACULTAD DE CIENCIAS (ULS)

UNIVERSIDAD DE TARAPACÁ
UNIVERSIDAD DE LA SERENA





PRESENTACIÓN

El presente documento está dirigido a las Universidades que forman parte del Consorcio de Universidades del Estado de Chile (CUECH) y que contemplen la creación de un Programa de Postgrado Consorciado. Este documento contiene todos los elementos necesarios para la formulación y presentación de este tipo de proyectos, los cuales permitirán obtener los antecedentes necesarios para su debida evaluación.





CONTENIDOS

1. **IDENTIFICACIÓN DEL PROGRAMA**
 - 1.1 NOMBRE DEL PROGRAMA
 - 1.2 GRADO ACADÉMICO Y MENCIONES
 - 1.3 UNIDADES A CARGO
 - 1.4 ORIENTACIÓN O CARÁCTER DEL PROGRAMA
 - 1.5 LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN O TRABAJO
 - 1.6 MODALIDAD
 - 1.7 JORNADA
 - 1.8 TIEMPO DE DEDICACIÓN
 - 1.9 ARTICULACIÓN
 - 1.10 SALIDAS INTERMEDIAS
 - 1.11 ACADÉMICO/A ENCARGADO/A (DIRECTOR)
 - 1.12 LUGAR(ES) DONDE SE DESARROLLA EL PROGRAMA
 - 1.13 AÑO DE INICIO DEL PROGRAMA
2. **FUNDAMENTOS DE LA PROPUESTA**
 - 2.1 JUSTIFICACIÓN DEL PROGRAMA
 - 2.2 PERTINENCIA A LA MISIÓN DE LA UNIVERSIDAD
 - 2.3 SELLO DISTINTIVO
 - 2.4 ALINEAMIENTO CON PLAN ESTRATÉGICO INSTITUCIONAL
 - 2.5 DESARROLLO ACTUAL DE LA DISCIPLINA
 - 2.6 OFERTA NACIONAL E INTERNACIONAL
 - 2.7 VINCULACIÓN CON EL MEDIO
 - 2.8 ANÁLISIS DE LA DEMANDA POTENCIAL
3. **ASPECTOS FORMATIVOS**
 - 3.1 OBJETIVOS
 - 3.1.1 OBJETIVO GENERAL
 - 3.1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS
 - 3.2 PERFIL DE GRADUACIÓN
 - 3.3 SISTEMA DE ADMISIÓN
 - 3.3.1 REQUISITOS DE INGRESO
 - 3.3.2 CRITERIOS Y MECANISMOS DE SELECCIÓN
 - 3.3.3 VACANTES
4. **ESTRUCTURA CURRICULAR**
 - 4.1 DESCRIPCIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS
 - 4.2 PLAN DE ESTUDIOS





- 4.3 LISTADO DE ASIGNATURAS
- 4.4 REQUISITOS DE GRADUACIÓN
- 4.5 CARACTERÍSTICAS DE LA ACTIVIDAD FINAL DE GRADUACIÓN
- 5. **PROFESORES PARTICIPANTES**
 - 5.1 NÓMINA DE PROFESORES DEL CLAUSTRO/NÚCLEO Y DEDICACIÓN
 - 5.2 PRODUCTIVIDAD DE PROFESORES DEL CLAUSTRO/NÚCLEO
 - 5.3 PARTICIPACIÓN DE PROFESORES DEL CLAUSTRO/NÚCLEO EN OTROS PROGRAMAS
 - 5.4 NÓMINA DE PROFESORES COLABORADORES
 - 5.5 PRODUCTIVIDAD DE PROFESORES COLABORADORES
 - 5.6 NÓMINA DE PROFESORES VISITANTES
- 6. **GESTIÓN ACADÉMICA Y ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD**
 - 6.1 SISTEMA DE ORGANIZACIÓN INTERNA
 - 6.1.1 COMPOSICIÓN DEL COMITÉ ACADÉMICO U ÓRGANO EQUIVALENTE RESPONSABLE
 - 6.1.2 CRITERIOS PARA CONFORMACIÓN DEL COMITÉ ACADÉMICO
 - 6.2 MECANISMOS DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD
 - 6.3 ESTRATEGIA DE AUTOEVALUACIÓN
- 7. **GESTIÓN FINANCIERA Y RECURSOS DEL PROGRAMA**
 - 7.1 INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTO
 - 7.2 GESTIÓN FINANCIERA E INFORME DE PREFACTIBILIDAD
- 8. **ANEXOS**





1. IDENTIFICACIÓN DEL PROGRAMA

1.1. NOMBRE DEL PROGRAMA

Doctorado en Ciencias Mención Física

1.2. GRADO ACADÉMICO Y MENCIONES*

*Si aplica.

Doctor/a en Ciencias Mención Física

1.3. UNIDADES A CARGO

Incluir facultades, institutos, departamentos u otros (especificar)

- Facultad de Ciencias, Departamento de Física, Universidad de Tarapacá.
- Facultad de Ciencias, Departamento de Física, Universidad de La Serena.

1.4 ORIENTACIÓN O CARÁCTER DEL PROGRAMA

Indicar si el programa se define como académico, profesional o mixto

Académico

1.5 LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN O TRABAJO

El programa debe contar con una definición clara de las líneas de investigación, consistente con los objetivos y perfil de egreso definido, así como garantizar la continuidad de éstas en el tiempo.

Describir áreas o líneas de investigación/ creación o desarrollo/ de trabajo o especialización en caso de programas de carácter profesional. Agregar nómina de docentes que sustentan cada línea. Agregar todas las filas que sea necesario.

Línea de investigación	Nombre profesores claustro que trabajan la línea	Nombre profesores colaboradores que trabajan la línea	Número de académicos relacionados
Sistemas Complejos	1. David Laroze (UTA) 2. Mauro Bologna (UTA) 3. J. César Flores (UTA) 4. Laura Perez (UTA) 5. Ana Cabanas (UTA) 6. Pedro Vega (ULS)	1. Edward Mosso (UTA) 2. Fernando Mellado (UTA) 3. Pablo Muñoz (ULS) 4. Sonia Montesinos (ULS)	Claustro: 6
			Colaborador: 4
			Total: 10
Cosmología y Gravitación	1. Yerko Vásquez (ULS) 2. A. Rincón (UTA) 3. G. Otálora (UTA)	1. Yoelsy Leyva (UTA) 2. Carlos Leiva (UTA) 3. José Nilo (ULS)	Claustro: 3
			Colaborador: 3
			Total: 6





Física de Partículas	<ol style="list-style-type: none"> 1. Nicolás Neill (UTA) 2. Sonia Kabana (UTA) 3. Sebastián Olivares (UTA) 4. Shalini Thakur* (UTA) 5. Juan Carlos Helo (ULS) 6. Pablo Ulloa (ULS) 7. Orlando Soto (ULS) 	Claustro: 7
		Colaborador: 0
		Total: 7

Línea de investigación/ creación/trabajo	Nombre profesores claustro que trabajan la línea	Nombre profesores colaboradores que trabajan la línea	Número de académicos relacionados
Materia Condensada	<ol style="list-style-type: none"> 1. J. César Flores (UTA) 2. David Laroze (UTA) 3. Mauro Bologna (UTA) 4. Luis Palma (ULS) 5. R. Troncoso (UTA) 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Fernando Mellado (UTA) 2. Edmundo Lazo (UTA) 3. Christopher Chandía (UTA) 4. Shalini Thakur* (UTA) 5. Ignacio Jessop (UTA) 6. Carlos Rodríguez (ULS) 	Claustro: 5
			Colaborador: 6
			Total: 11

1.6 MODALIDAD

Indicar si el programa se impartirá de manera presencial, semipresencial u online

Modalidad presencial

1.7 JORNADA

Especificar si el programa se impartirá en jornada diurna, vespertina, fin de semana u otra (especificar)

Diurna

1.8 TIEMPO DE DEDICACIÓN

Definir si esta dedicación es exclusiva (40 o más horas semanales), preferencial (más de 25 y menos de 40 horas semanales) o parcial (menos de 25 horas semanales)

Dedicación exclusiva

1.9 ARTICULACIÓN

Explicitar si existirá articulación con programas de licenciatura, postítulo (diplomados) u otros de postgrado, y cuáles serán los mecanismos que se utilizarán. En caso de considerar algún tipo de articulación, se espera una descripción general del procedimiento, indicando cupos, cursos, carrera/programa, entre otros.



- Los estudiantes de las licenciaturas en física de las universidades de este consorcio, que hayan aprobado los cursos de nivel intermedio, podrán cursar las correspondientes asignaturas del área de formación fundamental del doctorado. Estos cursos, de ser aprobados, podrán ser reconocidos en una futura incorporación al doctorado.
- El cupo para los cursos de física avanzada de la etapa de formación básica para estudiantes que no pertenecen al programa de doctorado es de un máximo de 5. En caso de existir más interesados se procederá a diseñar un ranking de las notas de aprobación de la asignatura prerrequisito. Los primeros 5 lugares serán aceptados para participar del curso avanzado en cuestión.
- Considerando la articulación con el pregrado, los estudiantes de las licenciaturas en física de las universidades involucradas de este programa podrán inscribir el curso electivo de la etapa de formación fundamental del doctorado. Si el curso es aprobado, este será reconocido en una eventual futura incorporación al doctorado consorciado.
- Los estudiantes de otros programas académicos de postgrado (por ejemplo, astronomía, astrofísica, biología, etc.) de las universidades involucradas en el presente programa de doctorado, podrán inscribir cursos de este programa si cumplen los prerrequisitos.
- Los estudiantes del doctorado podrán cursar asignaturas en otros programas de postgrado de las universidades involucradas en esta propuesta. Ellos podrán tomar cursos electivos en programas de magíster y/o doctorado, mientras que los cursos de especialidad solo podrán ser tomados en programas de doctorado. La concreción de esta posibilidad estará restringida a la autorización del Comité Académico. Las asignaturas cursadas en esta modalidad serán consideradas como cursos electivos o de especialidad según corresponda.
- Los estudiantes de magíster en física de las universidades de este consorcio podrán cursar las asignaturas de la etapa de formación básica del doctorado, las que una vez aprobadas podrán ser reconocidas en una futura incorporación a este doctorado.

1.10 SALIDAS INTERMEDIAS

Los programas podrán considerar salidas intermedias. Se debe indicar el mecanismo por la cual estas operan.

El programa de doctorado no contempla salidas intermedias.

1.11 ACADÉMICO/A ENCARGADO/A (DIRECTOR). NOTA EN ESTA INSTANCIA, ENCARGADOS DE LA PROPUESTA

Nombre: Juan Cesar Flores Araya

Cargo: Académico Jornada Completa, Profesor Titular

Dirección: Avenida General Velásquez 1775, Arica

Ciudad/Región: Arica/Arica y Parinacota

Casilla: 7D

Teléfonos: 58-2205432

E-mail: cflores@academicos.uta.cl

Nombre: Luis Ogaldo Palma Chilla

Cargo: Académico Jornada Completa, Profesor Asociado

Dirección: Avenida Juan Cisternas 1200, La Serena





Ciudad/Región: La Serena/Coquimbo
Casilla: 554
Teléfonos: 51-2204128
E-mail: lpalma@userena.cl

1.12 LUGAR(ES) DONDE SE DESARROLLA EL PROGRAMA

- Para cada cohorte, la totalidad de la docencia de primer año se realizará en una de las dos universidades. La primera cohorte en la ULS, la segunda cohorte en la UTA y en este orden sucesivamente. En caso necesario las clases serán dictadas en forma híbrida (mixta).
- A partir del segundo año, los estudiantes deben asistir presencialmente a la universidad donde se encuentra afiliado el Director de Tesis. Si es necesario, deberán desplazarse a las otras universidades del consorcio para asistir a los cursos que hayan inscrito. Si se requiere se implementará un sistema de docencia sincrónica.
- Los desplazamientos de los estudiantes deben ser costeados por las becas de manutención.
- Para aprovechar las fortalezas del claustro, el comité académico considerará de forma permanente el desarrollo de asignaturas colegiadas.
- El Cuerpo Académico del Programa, estudiantes y graduados se reunirán una vez al año en forma híbrida.
- En relación a las asignaturas de especialidad del segundo año, estas podrán ser dictadas en cualquiera de las universidades. El Comité Académico definirá estas asignaturas por semestre y los lugares donde serán dictadas. Estas asignaturas podrían ser intensivas. Se contempla el uso de herramientas de clases a distancia para atender consultas.
- La asignatura de seminario de tesis estará a cargo del/de la Director/a de Tesis. Con el fin de complementar la formación del estudiante y para enriquecer las discusiones, que darán origen al proyecto de tesis, el Comité Académico propiciará la interacción con otros estudiantes y/o profesores. Las sesiones que consideren a más estudiantes y/o profesores, podrán hacer uso de video conferencias.
- El estudiante ingresará al programa a través de una de las universidades y será estudiante regular de una de éstas para efectos administrativos.
- Con independencia de la universidad donde el estudiante haya oficializado su matrícula, dada su condición de estudiante regular del programa de Doctorado, el estudiante tendrá acceso al material bibliográfico de cada universidad, tanto impreso como digital, y dispondrá de espacio para realizar su trabajo cuando se desplace a cualquiera de las otras universidades.
- El Trabajo de Tesis podrá desarrollarse en más de una universidad, según lo planifique el/la Director/a de Tesis y apruebe el Comité Académico del Programa.

1.13 AÑO DE INICIO DEL PROGRAMA

Indicar año tentativo de comienzo de funcionamiento del programa (ingreso primera cohorte de estudiantes)

2022



2. FUNDAMENTOS DE LA PROPUESTA

2.1 JUSTIFICACIÓN DEL PROGRAMA

Contextualizar la discusión que da origen a la creación del programa, evaluando las necesidades que cubre y los aportes que entregará a la disciplina, al desarrollo del postgrado, y al país, en general. Agregar aquellos elementos que pueden ser de utilidad para ampliar la justificación, tales como: problemas socioeconómicos a los cuales busca responder el programa, aportes del programa al desarrollo humano o social, avances científicos y tecnológicos en el campo del saber propio de la especialización, etc. Incluir cualquier otro que se considere relevante.

Los fundamentos que justifican la creación del Programa de Doctorado en Ciencias Mención Física pueden clasificarse en dos grupos, fundamentos circunstanciales y académicos, los que son enunciados a continuación:

Fundamentos Circunstanciales y/o Generales.

- La Ley de Universidades Estatales N°21.094 Art. 52, establece que "las Universidades del Estado deberán colaborar entre sí para desarrollar, entre otras acciones, programas de postgrado". En particular, el Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación, señala la necesidad de la formación de científicos que conduzcan al país a un desarrollo sostenido.
- Existe una voluntad de los Rectores de las Universidades Estatales Regionales por profundizar sus lazos de colaboración y de este modo contribuir al desarrollo territorial regional.
- Fortalecimiento institucional y alianzas. Las universidades del actual consorcio declaran en sus planes de desarrollo la importancia de la generación de programas de postgrado, en especial de doctorados, y todas cuentan con Políticas, mecanismos y estrategias para abordar este desarrollo. Esto incrementa la cobertura y los resultados de procesos de autoevaluación y acreditación de programas de formación.
- Desde Valparaíso a Arica se tienen 20 universidades (incluidas algunas sedes), en torno a la mitad se encuentran en la quinta región, y solo existen tres programas de doctorado en física acreditados (UA, UCN y PUCV-UTFSM). Esta oferta no mejora significativamente si consideramos las zonas aledañas de los países vecinos; norte de Argentina, sur del Perú y Bolivia.

Fundamentos Académicos.

- Líneas de investigación comunes y de colaboración entre los investigadores, lo cual ha dado fruto a actividades consorciadas como la realización de seminarios regulares y publicaciones en conjunto.
- Dada la madurez y el desarrollo que han experimentado las unidades académicas que imparten la disciplina, surge naturalmente el desarrollo de programas de Doctorado que aborden la mayor complejidad que ha adquirido esta área de la ciencia en las tres instituciones.
- Consolidación de líneas de investigación en cada Universidad.
- Contribuir al ciclo de formación (continua) en las Universidades del consorcio en esta disciplina. Favorecer el sello de universidad compleja de cada institución y diversificar la oferta disciplinar.



2.2 PERTINENCIA A LA MISIÓN DE LA UNIVERSIDAD

Discutir pertinencia en relación con la misión permanente de cada Institución que forma parte del proyecto de programa.

Extensión máxima sugerida: 1/2 página.

El Programa de Doctorado en Ciencias Mención Física, es un programa académico científico, que responde a las misiones de las Universidades Estatales Regionales de este consorcio. En ellas se plantea, entre otras acciones, el desarrollo de programas de postgrado y la generación de conocimiento a través de la investigación.

Las líneas de investigación definidas en los Planes Operativos de Desarrollo de las unidades bases, son coherentes con las cuatro líneas de investigación del programa de Doctorado en Ciencias Mención Física.

En cuanto a lo valórico, relacionado con lo declarado en las misiones institucionales, la estructura orgánica y las exigencias del Programa de Doctorado en Ciencias Mención Física, permiten una instancia formativa. Destacándose los valores de responsabilidad, tolerancia, compromiso social y la promoción en los estudiantes de una actitud crítica propositiva e informada.

2.3 SELLO DISTINTIVO

Declarar las diferencias y ventajas comparativas del programa con relación a ofertas similares.

Extensión máxima sugerida: 1/2 página.

Entre los sellos distintivos del Programa de Doctorado en Ciencias Mención Física, se destacan:

- Es un programa consorciado entre universidades estatales regionales que conlleva diversidad científica en la disciplina y pluralidad cultural.
- Este programa es esencialmente de carácter teórico y propende a contribuir al conocimiento de frontera en la disciplina desde las líneas de investigación declaradas. En el futuro se espera desarrollar física aplicada y experimental. Sin embargo, actualmente se incluye la Física de Partículas Experimental.
- El programa de doctorado, con sus estudiantes, es un pilar para la implementación del laboratorio de física subatómica que se espera desarrollar en la ULS y para el desarrollo del grupo de Física Experimental y Teórica de Partículas de Altas Energías en la UTA. Existen convenios de colaboración de estas Universidades con el experimentos ATLAS (CERN), BESIII, STAR (BNL), LAGO, el futuro laboratorio subterráneo ANDES en la región de Coquimbo, y otros. Los estudiantes del programa de doctorado tendrán la oportunidad de participar en uno o más de estos experimentos. Esto permitirá el acceso preferente de los estudiantes y académicos a establecer colaboraciones con estos grupos.
- Es una oferta nacional e internacional, al cual podrán postular estudiantes extranjeros, particularmente de los países limítrofes: Perú, Bolivia y del norte de Argentina. También, de la región de San Juan de Argentina, por su cercanía y acuerdos gubernativos con la región de Coquimbo.
- Este programa considera cuatro líneas de investigación: (a) Sistemas Complejos, (b) Materia Condensada, (c) Física de Partículas y (c) Cosmología y Gravitación. Estas líneas, además de ser un número significativo de temáticas de investigación, desarrollan tópicos diferentes en comparación con los programas de doctorado en física de la macrozona norte y centro.
- El programa aporta a la descentralización de la oferta de programas de doctorado en física.



- El programa ofrece una instancia de formación e interrelación para estudiantes de distinto origen cultural.
- El programa posee un claustro con un número significativo de académicos, los cuales aportan a cada una de las líneas de investigación. Esto asegura una mayor diversidad de cursos colegiados de formación, temas de investigación y direcciones de tesis.
- Redes de colaboración nacionales e internacionales relacionadas con los vínculos de trabajo de los miembros del Claustro.
- La amplitud geográfica abordada por el actual Consorcio aumentará el rango de influencia y ampliará las miradas con las cuales nuestros estudiantes abordarán sus desafíos de inserción científica en la sociedad. Todo esto considerando la diversidad territorial en la cual se desarrolla este programa.

2.4 ALINEAMIENTO CON PLAN ESTRATÉGICO INSTITUCIONAL

Explicar cómo se relaciona y proyecta esta oferta con el PEI y con el Modelo Educativo de cada institución. Extensión máxima sugerida: 1/2 página por cada institución participante

Para las Universidades participantes del Programa de Doctorado en Ciencias Mención Física, este programa responde a la Misión y Visión de cada una de ellas, donde la docencia de postgrado es una actividad relevante y necesaria para los desarrollos institucionales como Universidades Complejas. Del mismo modo, en el cumplimiento de las misiones y visiones institucionales, la generación de conocimiento, por medio de la investigación, es una de las actividades principales de este programa.

- Dentro de la Misión de la Universidad de Tarapacá (Plan de Desarrollo Estratégico 2017-2022) se establece, explícitamente, que uno de sus principales focos de desarrollo es "la **Investigación** y el **Postgrado** en aquellas áreas en las cuales la Universidad posee ventajas competitivas significativas". En el caso particular de la física, la Universidad posee un grupo de Doctores altamente calificados a nivel internacional y nacional. Esto se refleja en el número de publicaciones WoS y proyectos Fondecyt adjudicados.

En este sentido, y como se señala en el Plan de Desarrollo Estratégico (2017-2022), "la institución orientará sus esfuerzos a lograr la acreditación de la totalidad de sus programas de Doctorado" y además asegura que "la institución dispondrá de los recursos para lograr niveles satisfactorios de calidad en cada uno de sus programas de postgrado". También se declara, con relación a programas de Doctorado que "se sustentarán en un grupo suficiente de investigadores con líneas consolidadas". En este sentido, este proyecto de Doctorado en Ciencias Mención Física es afín con la Misión y Visión en cuanto al desarrollo de programas de postgrado declarado en el "Sistema de Dirección Estratégica Universidad de Tarapacá, 2017-2022".

- En el Plan Estratégico Institucional (PEI) de la Universidad de La Serena se declara "...centrada en las personas, socialmente responsable y que avanza aceleradamente hacia un estado de mayor complejidad, en que la **Investigación** y el **Postgrado** surgen como las nuevas áreas de proyección y desarrollo institucional". En el punto V. Lineamientos estratégicos, se define la Línea Estratégica 3: Docencia de Postgrado "Formación de Capital Humano Avanzado con calidad y pertinencia a los requerimientos del desarrollo regional y nacional". Como política de Docencia de Postgrado establece "... para la formación en conocimientos de frontera, además de establecer alianzas con otras instituciones, nacionales e internacionales, para el desarrollo de actividades de postgrado." También, en la Política de Investigación declara "las actividades de Creación e I+D+i aumenten a través de lograr una mayor productividad y efectividad de los recursos humanos que dispone la Universidad, incluyendo alianzas estratégicas con otras instituciones. En la Vinculación con el Medio se declara "Es tarea de la ULS interactuar con instituciones públicas y privadas en función de los aspectos considerados en la misión institucional y de las tareas que le correspondan como institución de Educación Superior estatal



regional. La difusión sistemática, planificada y la evaluación de los impactos de esta relación, forman parte de la función de vinculación con el medio, sean éstas de carácter cultural, de generación de conocimiento o formativas en sus distintos niveles".

El modelo educativo considera al estudiante como "el centro de su quehacer formativo, asume la formación integral de los estudiantes, propone que el estudiante se transforme en una agente responsable y activo de su propia formación, a través de los procesos de autoaprendizaje y de investigación".

Considerando los puntos anteriores, es indudable que la capacidad de ofrecer un nuevo programa de doctorado permitirá cumplir con las misiones y contribuir a las visiones declaradas por las universidades de este consorcio. Lo cual armoniza con un doctorado en ciencias levantado en conjunto por universidades públicas y regionales de nuestro país, generando: integración interregional, formación de personas de alto nivel de complejidad y desarrollo de los territorios

2.5 DESARROLLO ACTUAL DE LA DISCIPLINA

Describir el desarrollo de la disciplina en que se enmarca el programa, tanto a nivel mundial, latinoamericano y nacional, como en la propia institución. Considerar, por ejemplo, la contribución que hace el programa a los saberes específicos, el aporte del programa en la divulgación de la investigación desarrollada en relación con el saber específico, la contribución al desarrollo del conocimiento y todo aquello que resulte pertinente.

Extensión máxima sugerida: 2 páginas.

La disciplina de este programa es la física, la que ha alcanzado un alto grado de especialización en diferentes áreas, tanto teóricas como experimentales, teniendo un profundo impacto en la comprensión del entorno y el desarrollo de tecnologías. A escala global el número de publicaciones WoS en esta disciplina (todos los campos) ha pasado de 197.427 (2015) a 246.895 (2020). En Chile en el último tiempo distintas universidades y centros de investigación han desarrollado diversas líneas de investigación en física, produciendo un número de publicaciones WoS de 1.383 (2015) y 2.342 (2020).

Las líneas de investigación de este programa son:

- **Sistemas Complejos:** Los sistemas complejos, cuyo origen está en la física, se definen como aquellos sistemas compuestos de múltiples elementos que interaccionan de tal forma que la suma de esas componentes (respuesta global) es más que la consideración solo de las partes separadas. Desde una perspectiva mundial, esta área tiene aplicaciones diversas como la física, biofísica, química, bioquímica, biología, ciencias sociales, econo-física, ecología, incluso en arqueología, entre otros.

Sistemas complejos utiliza una serie de herramientas físicas y matemáticas, incluidas simulaciones con alto número de datos.

Algunos temas actuales propios del área de sistemas complejos, entre otras, son:



- Fractales
- Socio-física y teoría de juegos
- Transiciones de fase y fenómenos críticos
- Econo-física
- Sistemas no-lineales, incluidas ecuaciones de reacción-difusión
- Mecánica estadística (entropía, irreversibilidad, etc.) y teoría de elasticidad.
- Análisis de datos (big data).

• **Cosmología y Gravitación:** La cosmología estudia el origen y evolución del universo utilizando como pilares, teorías de la gravitación y de la física de partículas. En gravitación se estudia los efectos de la teoría de la relatividad general de Einstein como así también de sus múltiples variaciones. El modelo estándar de la física de partículas provee del contenido material que da forma al universo.

Algunos temas de interés y de actualidad en esta área son:

- Inflación
- Etapa de Recalentamiento
- Materia oscura y Energía oscura
- Agujeros negros
- Lentes gravitacionales
- Ondas gravitacionales

• **Física de partículas:** Esta área de la física estudia las componentes elementales de la materia y sus interacciones. De acuerdo con el modelo estándar de las partículas subatómicas la materia que conocemos está formada por quarks y leptones. Estos experimentan 4 tipos de fuerzas fundamentales, a saber, Gravitación, Electromagnetismo, Interacción Fuerte e interacción Débil, las que son mediadas por los siguientes bosones: Gravitón (no descubierto aún), fotón, gluones, W's y Z.

Algunas áreas de actual interés en Física de Partículas son:

- Física de Higgs
- Astropartículas
- Física de Neutrinos
- Física Hadrónica
- Estudio del plasma de quarks y gluones
- Física de experimentos en aceleradores y análisis de datos experimentales (big data)
- Física más allá del Modelo Estándar y Materia Oscura

• **Materia Condensada:** Es el estudio de materiales cuyos aspectos macroscópicos requiere, en repetidas veces, la consideración de aspectos microscópico (enlaces). Dentro de estos materiales se consideran aquellos con alta simetría como los cristales o, en el otro extremo aquellos altamente desordenados (como los sistemas amorfos).

Algunos tópicos propios de la materia condensadas son:

- Física del estado sólido (incluye nano-sistemas)
- Excitaciones elementales
- Dinámica de fluidos
- Termodinámica y mecánica estadística
- Enlaces químicos
- Fenómenos críticos y transiciones de fase.



Nota: Teniendo en cuenta que, por su naturaleza, la ciencia está sometida recurrentemente a un proceso de evolución que implica nuevos desafíos, la formulación de nuevas teorías y la permanente revisión de sus bases, estas líneas podrían ser complementadas con otras de futura actualidad o importancia.

2.6 OFERTA NACIONAL E INTERNACIONAL

Explicar la importancia del programa en el entorno en que se ofrece. Fundamentar la relevancia para la institución y para los postulantes potenciales. Destaque diferencias entre el programa propuesto y la oferta de programas similares a nivel regional, nacional e internacional (por ej.: Latinoamericana).

Extensión máxima sugerida: 2 páginas.

El presente programa es un doctorado en física teórica, siendo esta de importancia fundamental para el desarrollo de cualquier investigación en el área. En relación con la oferta de programas similares, se destaca:

- El Programa de Doctorado en Ciencias Mención Física, pone énfasis en el desarrollo científico de la región norte de Chile y la región andina. Luego, los potenciales postulantes serán, principalmente, de estas regiones, convergiendo en un solo programa que permitirá interacciones entre estudiantes de distintas condiciones culturales. También, existe interés manifiesto de estudiantes de países vecinos en relación con este programa de Doctorado (Perú, Bolivia y norte de Argentina). Además, el programa es abierto a postulantes de todo el país y de otras procedencias internacionales. Notar que la difusión del programa será en Chile y en el extranjero.
- En relación con la oferta, desde Valparaíso al norte solo hay tres doctorados en Física en territorio nacional (uno en Valparaíso y dos en Antofagasta). Si se amplía el panorama para considerar las regiones aledañas en los países vecinos, en los departamentos territoriales peruanos de Tacna, Moquegua, Puno y Arequipa, los más cercanos a Arica, existen tres Universidades que ofrecen licenciaturas en Física. En general en toda la zona sur del Perú no existen universidades con programas de doctorado en Física. En Bolivia existen cuatro instituciones que forman licenciados en Física y solo la Universidad Mayor San Andrés ofrece un doctorado en esta rama de la ciencia. Finalmente, podemos agregar que, en las provincias argentinas fronterizas con Chile, desde Mendoza al norte, la Universidad Nacional de Tucumán ofrece un bachillerato en Física y un doctorado en Física y Química. En síntesis, la oferta de programas de doctorado en la región es reducida.
- Este programa consorciado de universidades del estado propone cuatro líneas de investigación. Este conjunto de líneas, en particular los temas que se desarrollan en cada una, difieren de otras que se ofrecen en la macro zona norte y centro. De esta manera se ofrece al estudiante una amplia variedad de temas a desarrollar. Consecuentemente se espera responder a los intereses de un número significativo de estudiantes.
- El Programa de Doctorado en Ciencias Mención Física, es la oportunidad para que los académicos e investigadores de las regiones involucradas participen en un programa de Doctorado consorciado. En él podrán realizar cursos, dirigir y codirigir tesis, establecer colaboraciones mediante proyectos de investigación en conjunto como también participar de seminarios, talleres y otras actividades propias de un programa de postgrado de esta naturaleza. Respecto a seminarios, esta ya es una actividad regular organizada por los académicos de las instituciones.
- Consolidación de equipos de trabajo que han ido desarrollándose de manera independiente y aspiran a unir sus fortalezas, esencialmente, incrementar sus potenciales impactos para una mejor oferta.





2.7 VINCULACIÓN CON EL MEDIO

Señalar como el programa, a través de sus distintas actividades, se vincula con instituciones externas y como estos vínculos, impactan a los estudiantes y al entorno.

Extensión máxima sugerida: 1/2 página.

El Programa de Doctorado en Ciencias Mención Física considera la realización de talleres y charlas. Por ejemplo, a través de la participación de las diversas actividades de Explora y de la Sociedad Chilena de Física (SOCHIFI). Varias de estas actividades, serán presenciales y/o vía remota (zoom), abiertas a la comunidad regional y nacional.

Se contemplan eventos de difusión en diferentes establecimientos y medios de comunicación de las regiones IV y XV, eventualmente en otras regiones. El objetivo es mostrar a la comunidad, las líneas de investigación del programa, su desarrollo y su importancia.

En este contexto de vinculación con el medio, para los estudiantes del programa, se brinda la oportunidad y la experiencia de presentar sus estados de avances y resultados a un público más diverso. Para ello, la Universidades del consorcio disponen de Oficinas de Difusión y Divulgación, que dan soporte a todas las actividades de vinculación con el medio que los programas de Postgrados y Postítulos que las instituciones demandan.

A través de las actividades mencionadas en los párrafos anteriores, se espera que los estudiantes del programa desarrollen sus capacidades de interacción con el medio, permitiéndoles fortalecer sus aptitudes comunicativas y, con ello, establecer sinergia entre ciencia y comunidad.

2.8 ANÁLISIS DE LA DEMANDA POTENCIAL

Indique si se han realizados estudios de demanda a nivel de titulados de pregrado, colegios profesionales, sociedades científicas, licenciados del área, público general, etc. Considere en la discusión los conocimientos propios de la profesión requeridos en el mercado laboral

Extensión máxima sugerida: 1 página.

Respecto a los estudios de demanda, nuestras investigaciones muestran que existen evidencias de potenciales estudiantes al Programa de Doctorado en Ciencias Mención Física. Por ejemplo, podemos mencionar que:

- En promedio cada año egresan 8 estudiantes de los programas de Licenciatura en Física y Magíster en Física, en la Universidad de La Serena. Siendo estos potenciales estudiantes del programa.
- El desarrollo de la Escuela Andina de Física (ESANFI 2011, 2013, 2015 y 2016) permitió conocer el interés de estudiantes de la región andina por dar continuidad a sus estudios participando en un programa de doctorado.
- Durante el Ciclo de Charlas de Física, organizadas por el grupo UTA-ULS-UV a través de Zoom, académicos y estudiantes manifestaron interés en el doctorado que proponemos.
- En las universidades participantes en este Doctorado se imparten carreras y programas con perfiles afines al requerido por este programa (Licenciatura en Física, Ingeniería, Pedagogía en Matemáticas y Física, Pedagogía en Física y Magister en Ciencias Físicas). También, podemos considerar que egresados de otras casas de estudios nacionales e internacionales podrían incorporarse.

Considerando los puntos anteriores, se estima que se cuenta con un adecuado número de estudiantes para cubrir los cupos anuales de cada cohorte.



3. ASPECTOS FORMATIVOS

3.1 OBJETIVOS

Los objetivos deben estar claramente establecidos, como también ser consistentes y coherentes con la misión y fines de cada institución, el carácter, líneas de investigación y perfil de egreso del programa. Mencione el objetivo general y los específicos que el programa pretende alcanzar en la formación de sus estudiantes, en el marco del contexto disciplinario correspondiente. Si el programa contempla menciones, se deben especificar los objetivos específicos para cada mención.

3.1.1 OBJETIVO GENERAL

Extensión máxima sugerida: 1/2 página.

Formar científicos de alto nivel en el ámbito de la Física capaces de desarrollar investigaciones de manera independiente que generen nuevos conocimientos, aporten al desarrollo de la ciencia disciplinar y participen o lideren grupos de investigación nacionales o internacionales.

3.1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Los objetivos específicos tienen relación con los aprendizajes esperados del estudiante. Por otra parte, definen los caminos para alcanzar el objetivo general. Es importante no confundir los objetivos con los medios.
Extensión máxima sugerida: 1/2 página.

Desarrollar en los estudiantes del Programa capacidades para:

- Realizar investigación autónoma y grupal en al menos una de las líneas del programa: Física de Partículas, Cosmología y Gravitación, Materia Condensada y Sistemas Complejos.
- Elaborar y publicar artículos científicos en revistas de corriente principal (WoS) en su línea de investigación.
- Liderar y presentar propuestas científicas concursables (pasantías de investigación, participación en eventos, becas, proyectos y otros).
- Realizar la difusión de los resultados de investigación en ambientes académicos y, también, participar en actividades de divulgación científica.
- Promover el trabajo colaborativo orientado al logro de objetivos comunes, en equipos de investigación.

3.2 PERFIL DE GRADUACIÓN

El programa debe contar con un **perfil de graduación**, claramente definido y coherente con el carácter del programa, que deberá reflejar con suficiente especificidad los conocimientos, habilidades, aptitudes o competencias que se espera lograr en los graduados, de acuerdo con la naturaleza y el nivel de estudios de este. Indique cómo el perfil de graduación que se describe satisface los objetivos del Programa.

Hacer un breve relato del perfil del graduado y nómina de competencias a desarrollar durante la formación. Considere el campo ocupacional del graduado. Si el programa contempla menciones, se deben señalar las competencias específicas que son particulares a éstas, las que deberán ser coherentes con las actividades curriculares, líneas de investigación y objetivo del programa.

Extensión máxima sugerida: 1 página.

El graduado del Doctorado en Ciencias Mención Física será capaz de realizar investigación original de alto nivel y de generar conocimiento avanzado, teórico y/o aplicado, en forma autónoma o en equipos de trabajo, en su línea de investigación; el que podrá comunicar a través de publicaciones científicas y en actividades de extensión, en su desempeño en centros de investigación o universidades.

El graduado tendrá las siguientes competencias y/o habilidades:





- Demuestra conocimientos avanzados de Física para realizar investigación científica.
- Realiza investigación original tanto de manera autónoma y colaborativa, para la creación y divulgación de nuevo conocimiento.
- Analiza problemas físicos, tanto teóricos como prácticos, aplicando el método científico y sus conocimientos avanzados en la búsqueda de soluciones o en la generación de nuevo conocimiento.
- Integra, de manera proactiva, equipos de trabajo en el contexto de proyectos en su línea de investigación, asumiendo roles y colaborando en el logro de objetivos comunes.
- Comunica de manera efectiva, en forma oral y escrita, a público especializado y no especializado, los resultados de su investigación o conocimientos avanzados en Física.

Estas competencias y/o habilidades serán fortalecidas a través de las diferentes actividades que el estudiante desarrolle durante el programa. Por ejemplo, los Avances de Tesis, calificaciones, informes de actividades semestrales (Congresos, Seminarios, intercambios y actividades en diferentes Centros de Investigación o entre las Universidades), charlas a la comunidad u otras.

3.3 SISTEMA DE ADMISIÓN

3.3.1 REQUISITOS DE INGRESO

El programa debe contar con requisitos de admisión formalmente establecidos. El candidato debe tener, al menos, el grado académico de licenciado o superior.

Indicar detalladamente cuáles son los requisitos para postular al programa. Se puede considerar por ejemplo estudios previos, entrevista, dominio de idiomas, ranking en pregrado, entre otros

Extensión máxima sugerida: 1/2 página.

Podrán postular al Programa de Doctorado en Ciencias Mención Física, quienes posean el grado académico de Licenciado en Física y/o Magíster en Física o quienes posean un grado académico o título profesional afín, tanto en nivel, contenido y duración.

Los postulantes deberán presentar los siguientes antecedentes, debidamente certificados, dentro de los plazos previstos y de acuerdo con el o los formularios y/o plataformas de postulación respectivas de la universidad a través de la cual hagan su ingreso:

- a) Formulario solicitud de admisión.
- b) Copia legalizada del Certificado de Título o Grado. (En el caso de postulantes extranjeros aceptados, posteriormente los documentos deben entregarse debidamente apostillados)
- c) Copia legalizada del Certificado de notas correspondiente a las asignaturas del Título o Grado de mayor nivel.
- d) Dos cartas de recomendación, las cuales deberán ser enviadas a uno de los Directores del Programa.

Nota: Los postulantes deberán entregar el Formulario de solicitud de admisión firmado e indicando que aceptan las características y las normativas del programa.

3.3.2 CRITERIOS Y MECANISMOS DE SELECCIÓN

El programa debe contar con un proceso de selección formalmente establecido y conocido en todas sus etapas, el que debe ser aplicado sistemáticamente. Este proceso debe contar con pautas, instrumentos y criterios claramente establecidos. Estos criterios deben ser debida y formalmente ponderados, de manera de garantizar un proceso consistente, transparente y justo. Además, se debe señalar el período de ingreso: semestral, anual, bianual, entre otros. Si se dispone de una pauta de valoración de los antecedentes, adjuntarla como anexo adicional a los obligatorios.



Extensión máxima sugerida: 1/2 página.

La selección de los postulantes se realizará una vez al año y estará a cargo del Comité Académico del Programa, el cual evaluará los antecedentes señalados en el Artículo 13 del Reglamento del Programa. Eventualmente, el Comité Académico podrá definir una convocatoria extraordinaria dentro de un mismo año.

Los antecedentes de cada postulante serán evaluados por cada integrante del Comité Académico del Programa, a través de una pauta, la cual considera los siguientes ítems y ponderación (Artículo 16):

- a) Notas de pregrado y/o postgrado (10%)
- b) Cartas de recomendación (10%)
- c) Entrevista: coherencia con respecto a los antecedentes expuestos. La entrevista podrá ser presencial o remota (10%).
- d) Resultado del examen de selección (70%). Nota mínima cuatro (4.0).

En base a estos ítems, el Comité Académico acordará una nota final por postulante, lo que permite generar un ranking, sobre el cual es realizado el proceso de selección. Este ranking completo debe hacerse llegar a la Unidad de Postgrado respectiva de cada universidad, proponiendo el nombre de los estudiantes seleccionados por el programa para otorgar los beneficios de beca de arancel y beca de manutención que contemple cada institución.

3.3.3 VACANTES

Definir el número de vacantes (min. y max.) que dispondrá el programa en sus inicios.

En el inicio del Programa el número de vacantes será como mínimo 4. Un número superior dependerá de la disponibilidad de becas completas externas y las recomendaciones del Comité Académico.



4. ESTRUCTURA CURRICULAR

4.1 DESCRIPCIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS

Este apartado presenta la forma cómo se organizan las acciones educativas para dar cumplimiento a los objetivos del programa, es decir, cómo se desarrollará el perfil esperado. Se debe discutir cómo los distintos tipos de actividades (cursos obligatorios, cursos electivos, talleres, seminarios, actividad de graduación u otros) y la organización temporal de las mismas, así como la articulación entre ellas, contribuyen a construir el perfil de graduación y alcanzar los objetivos del programa.

Extensión máxima sugerida: 1 página.

Descripción del plan de estudio (Artículos del 23 al 28)

El plan de estudio del Programa de Doctorado en Ciencias Mención Física contiene diez asignaturas de nivel avanzado, un trabajo de tesis desde el V al VIII semestre, un Examen de Calificación y un Examen de Grado. Las asignaturas del Programa están categorizadas como: área de formación fundamental y área de formación de especialidad. La nota de aprobación en todas estas actividades es de cuatro coma cero (4,0) o superior.

Área de Formación Básica (Fundamental)

Cursos obligatorios, a saber:

- a) Mecánica Clásica Avanzada.
- b) Mecánica Cuántica Avanzada.
- c) Mecánica Estadística Avanzada.
- d) Electrodinámica Avanzada.
- e) Fundamentos de las líneas de investigación.

Los cuatro primeros cursos corresponden a una profundización disciplinar que fortalece una formación sólida y avanzada en Física. El quinto curso corresponde a la presentación de las líneas del Programa: Sistemas Complejos, Cosmología y Gravitación, Física de Partículas y Materia Condensada.

Nota: Teniendo en cuenta que, por su naturaleza, la ciencia está sometida a un proceso de evolución que implica nuevos desafíos, la formulación de nuevas teorías y la permanente revisión de sus bases, estas líneas podrían ser actualizadas y complementadas con otras de futura actualidad o importancia. Si aquello ocurriera, se velaría siempre por mantener una equivalencia en términos de SCT.

Área de Formación Especialidad

Consta de cinco cursos, a saber:

- a) Tópico Especial.
- b) Curso de Especialidad I.
- c) Curso de Especialidad II.
- d) Curso de Especialidad III.
- e) Seminario de Tesis.

El Tópico Especial, es un curso avanzado sobre temas conducentes a futuras investigaciones (se desarrollarán los temas relacionados con las líneas de investigación del Programa). La modalidad de trabajo, requisitos y temario serán dados a conocer por los profesores al inicio del semestre.

Los Cursos de Especialidad son cursos específicos, de nivel avanzado y orientados al trabajo de tesis.

El Seminario de Tesis es un curso orientado a la elaboración del Proyecto de Tesis. El estudiante trabajará guiado principalmente en aspectos de revisión bibliográfica y análisis de artículos publicados, con el fin de diseñar un proyecto de tesis que deberá presentar ante una Comisión de Tesis para su aprobación.

Examen de Calificación

El examen será rendido ante una Comisión de Tesis (Artículos 41 y 42). Este examen permitirá al estudiante demostrar su preparación para dar inicio el desarrollo de su tesis doctoral, que deberá aprobar o rechazar. Deberá rendirse antes del inicio del quinto semestre.

Si Examen de Calificación es reprobado, la Comisión de Tesis, dentro de los 5 días hábiles siguientes al examen, determinará la fecha para un nuevo examen. En caso de que al estudiante se le reprobara por segunda vez, éste será eliminado del programa.

Trabajo de Tesis

El Trabajo de Tesis se realizará en cuatro semestres del Programa (semestres V al VIII), será un trabajo guiado y además de alta autonomía por parte del estudiante. La carga académica contempla 30 SCT por semestre, dentro de los cuales cuatro horas son de docencia directa por semana. Esta actividad deberá ser evaluada al final de cada semestre.

Este Trabajo de Tesis será guiado por un académico perteneciente al claustro, denominado Director de Tesis (Artículos 36 - 39).

Examen de Grado

El Examen de Grado será público y consistirá en una presentación oral de la Tesis. Esta presentación, en conjunto con el Trabajo de Tesis, será evaluada por el **Tribunal de Examen de Grado** (Artículos 43 - 45). Este Tribunal estará integrado por los miembros de la Comisión de Tesis, el Director de Tesis y un evaluador externo.

La calificación mínima de aprobación del Examen de Grado deberá ser un cuatro (4.0) en la escala de uno a siete (Artículo 45).

Si la calificación fuese menor, la Comisión de Tesis, dentro de los 5 días hábiles siguientes al Examen de Grado, determinará la fecha para un nuevo examen. En caso de que al estudiante reprobara por segunda vez su Examen de Grado, éste será eliminado del programa.





4.2 PLAN DE ESTUDIOS

Propuesta de esquema (ajustar a duración del programa).
Utilizar formato consensuado entre las instituciones.

AÑO 1				AÑO 2			
I SEMESTRE		II SEMESTRE		III SEMESTRE		IV SEMESTRE	
8/10	1.1 Mecánica Clásica Avanzada FB	8/10	2.1 Mecánica Estadística Avanzada FB	8/14	3.1 Curso de Especialidad I FE	5/10	4.1 Curso de Especialidad III FE
8/10	1.2 Mecánica Cuántica Avanzada FB	8/10	2.2 Electrodinámica Avanzada FB	8/16	3.2 Curso de Especialidad II FE	8/20	4.2 Seminario de Tesis FE
8/10	1.3 Fundamentos de las líneas de Investigación FB	8/10	2.3 Tópico Especial FE				
HRS	SCT	HRS	SCT	HRS	SCT	HRS	SCT
18	30	18	30	12	30	10	30



AÑO 3		AÑO 4	
V SEMESTRE	VI SEMESTRE	VII SEMESTRE	VIII SEMESTRE
5/30 5.1 Trabajo de Tesis I AG	5/30 6.1 Trabajo de Tesis II AG	5/30 7.1 Trabajo de Tesis III AG	5/30 8.1 Trabajo de Tesis IV AG

HRS	SCT	HRS	SCT	HRS	SCT	HRS	SCT
4	30	4	30	4	30	4	30
Actividades curriculares						Créditos	
Cursos de Formación Básica (Fundamental)						50	
Cursos de Formación Especialidad						70	
Cursos de Trabajo de Tesis: Tesis - Avances de tesis						120	
Total creditaje del programa, según definición de crédito/unidad equivalente propia						240	
Duración teórica del programa						4 años	
Duración total en horas de trabajo efectivo presencial y no presencial (horas cronológicas)						6480 horas	
Definición crédito/unidad equivalente propia del programa							
Definición del crédito Sistema de Créditos Transferibles (SCT)						1 SCT = 27 horas de trabajo del estudiante	
Total equivalencia del creditaje del programa, según el Sistema de Créditos Transferibles							

Simbología Asignatura.

A	B
	C
D	E

- A: N° de horas pedagógicas / Créditos SCT
- B: N° correlativo de la asignatura
- C: Nombre de la Asignatura
- D: Prerrequisito (s)
- E: Área de Formación a la que pertenece la asignatura



4.3 LISTADO DE ASIGNATURAS

Nombre de la Actividad Curricular (Curso, Módulo o Asignatura)	Tipo de Actividad Curricular (Obligatorio, electivo, etc.)	SEMESTRE	Horas semanales presenciales	Horas semanales adicionales	Horas Pedagógicas	Total horas semanales:	Nº de Semanas	Total horas del Curso, Módulo o Asignatura	Nº de Créditos SCT
Mecánica Clásica Avanzada	Formación Básica-Obligatoria	I	6	9	8	15	18	270	10
Mecánica Cuántica Avanzada	Formación Básica-Obligatoria	I	6	9	8	15	18	270	10
Fundamentos de las líneas de investigación	Formación Básica-Obligatoria	I	6	9	8	15	18	270	10
Mecánica Estadística Avanzada	Formación Básica-Obligatoria	II	6	9	8	15	18	270	10
Electrodinámica Avanzada	Formación Básica-Obligatoria	II	6	9	8	15	18	270	10
Tópico Especial	Formación Especialidad-Obligatoria	II	6	9	8	15	18	270	10
Curso de Especialidad I	Formación Especialidad-Obligatoria	III	6	14	8	20	18	360	13
Curso de Especialidad II	Formación Especialidad-Obligatoria	III	6	19	8	25	18	450	17
Curso de Especialidad III	Formación Especialidad-Obligatoria	IV	4	9	5	13	18	234	9
Seminario Tesis	Formación Especialidad-Obligatoria	IV	6	26	8	32	18	576	21
Trabajo de Tesis I	Tesis-Obligatoria	V	4	41	5	45	18	810	30
Trabajo de Tesis II	Tesis-Obligatoria	VI	4	41	5	45	18	810	30
Trabajo de Tesis III	Tesis-Obligatoria	VII	4	41	5	45	18	810	30
Trabajo de Tesis IV	Tesis-Obligatoria	VIII	4	41	5	45	18	810	30
Total			74	286	97	360		6480	240

4.4 REQUISITOS DE GRADUACIÓN

Extensión máxima sugerida: 1/2 página.

Para obtener el grado de Doctor en Ciencias Mención Físicas, el estudiante deberá haber aprobado:

- a) Todas las actividades curriculares del Plan de Estudio.
- b) El Examen de Calificación.
- c) La Tesis de Grado.
- d) El Examen de Grado.
- e) Tener al menos dos publicaciones aceptadas en revistas indexadas WoS.

Respecto al punto e), las publicaciones deben ser derivadas de la investigación desarrollada en su Trabajo de Tesis.

Las ponderaciones relativas a las calificaciones de la Tesis (c), Examen de Grado (d) y calificación definitiva del grado académico (a - d) al que aspira el estudiante se definen en el artículo 48 del Reglamento del Programa de Doctorado en Ciencias Mención Física.

La certificación y el diploma del Grado de Doctor en Ciencias Mención Física serán emitidos por las universidades del consorcio, en un único documento, con la firma de las autoridades respectivas.

4.5 CARACTERÍSTICAS DE LA ACTIVIDAD FINAL DE GRADUACIÓN

Explicar detalladamente en qué consiste la actividad final de graduación, su forma de evaluación, etc.

Extensión máxima sugerida: 1/2 página.

El Examen de Grado será público y consistirá en una presentación oral de la Tesis. Esta presentación será evaluada por el Tribunal de Examen de Grado.

El Tribunal de Examen de Grado estará integrado por los miembros de la Comisión de Tesis, el Director de Tesis y un evaluador externo (investigador experto en el área de la tesis presentada) (Art. 44).

La calificación mínima de aprobación del Examen de Grado deberá ser cuatro (4.0). Si la calificación fuese menor, la Comisión de Tesis, dentro de los 5 días hábiles siguientes al Examen de Grado, determinará la fecha para un nuevo examen.

La nota final para la obtención del grado del Programa de Doctorado en Ciencias Mención Física se calcula de la siguiente forma: Promedio ponderado de asignaturas cursadas del plan de estudio: 30% y Nota de la Actividad de Graduación: 70% (Art. 48).

La nota de la Actividad de Graduación se evaluará a través de la Tesis (60%) y del Examen de Grado (40%) (Art. 48).

5. PROFESORES PARTICIPANTES

5.1 NÓMINA DE PROFESORES DEL CLAUSTRO/NÚCLEO Y DEDICACIÓN

N°	Nombre académico	Grado académico más alto obtenido	Institución que otorgó el grado	Institución a la que se adscribe el académico	Dedicación académicos (horas semanales)			
					A la institución	1	2	3
1	Mauro Bologna	DOCTOR	North Texas University (USA)	Universidad de Tarapacá	44			
2	J. César Flores	DOCTOR	Geneve University (Suiza)	Universidad de Tarapacá	44			
3	David Laroze Navarrete	DOCTOR	U. Federico Santa María (Chile)	Universidad de Tarapacá	44			
4	Nicolás Neill	DOCTOR	University of California Davis (USA)	Universidad de Tarapacá	44			
5	Sonia Kabana	DOCTOR	J. W. Goethe University Frankfurt/Main (Alemania)	Universidad de Tarapacá	44			
6	Sebastián Olivares	DOCTOR	University of Edimburgh (UK)	Universidad de Tarapacá	44			
7	Shalini Thakur	DOCTOR	Shoolini University of Biotechnology and Management Sciences, Solan, (India)	Universidad de Tarapacá	44			
8	Ana Cabanas	DOCTOR	Universidad de Tarapacá	Universidad de Tarapacá				
9	Laura Pérez	DOCTOR	Universidad de Navarra	Universidad de Tarapacá				
10	A. Rincón	DOCTOR	Universidad Católica de Chile	Universidad de Tarapacá	44			
11	R. Troncoso	DOCTOR	Universidad de Chile	Universidad de Tarapacá	44			
12	G. Otálora	DOCTOR	Universidad de Sao Paulo	Universidad de Tarapacá	44			
13	Juan Carlos Helo Herrera	DOCTOR	Universidad Técnica Federico Santa María (Chile)	Universidad de La Serena	44			
14	Luis Palma Chilla	DOCTOR	Universidad de Tarapacá	Universidad de La Serena	44			





10	Yerko Vásquez Pizarro	DOCTOR	Pontificia Universidad Católica de Valparaíso (Chile)	Universidad de La Serena	44			
15	Pedro Vega Jorquera	DOCTOR	Universidad de Chile	Universidad de La Serena	44			
16	Pablo Ulloa	DOCTOR	U. Federico Santa María (Chile)	Universidad de La Serena	44			
17	Orlando Soto	DOCTOR	U. Federico Santa María (Chile)	Universidad de La Serena	44			

- Dedicación al programa: 1: Horas semanales dedicadas a gestión
 2: Horas semanales dedicadas a docencia
 3: Horas semanales dedicadas a investigación

5.2 PRODUCTIVIDAD DE PROFESORES DEL CLAUSTRO/NÚCLEO

Ajustar tabla (agregando columnas) de acuerdo de las orientaciones de productividad del Comité de Área de la disciplina a la que pertenece el programa (dichas orientaciones se encuentran publicadas en la página web de CNA). Incluir antecedentes de los últimos 5 años, considerando como último año el anterior a la presentación definitiva de la propuesta.

Nombre Académico	Año ingreso al programa	Total publ. WoS/ISI	Total otras publ. indexadas	Total otras publ. no indexadas	Total proy. Fondecyt	Total proy. Fondecyt como investigador responsable	Total proy. financiamiento externo como investigador responsable	Total proy. financiamiento externo como co-investigador	Otros tipos de proy.
Claustro									
1									
2									
3									
Total claustro									



PARTICIPACIÓN DE PROFESORES DEL CLAUSTRO/NÚCLEO EN OTROS PROGRAMAS DE POSTGRADO

N°	Nombre	Participación en otros	Respecto a la participación de los académicos en otros claustros/núcleos de programas de postgrado, indicar:



	claustrros/núcleos de programas de postgrado (indicar si o no)	Nombre del programa de postgrado (doctorado/magister)	Institución a la que pertenece el programa de postgrado (doctorado/magister)	Horas semanales de dedicación a cada uno de los programas
1				
2				
3				
4				
5				

5.4 NÓMINA DE PROFESORES COLABORADORES

N°	Nombre académico	Grado académico más alto obtenido	Institución que otorgó el grado	Institución a la que se adscribe el académico	Dedicación académicos (horas semanales)	
					A la institución	Al programa
1	Yoelsy Leiva	Doctor		Universidad de Tarapacá	44	
2	Cristopher Chandia	Doctor		Universidad de Tarapacá	44	
3	Carlos Leiva Sajuria	Doctor		Universidad de Tarapacá	44	
5	Edward Fabian Mosso	Doctor		Universidad de Tarapacá	44	
6	Fernando Mellado	Doctor		Univcrsidad de Tarapacá	41	
7	Edmundo Lazo	Doctor		Universidad de Tarapacá	44	
8	Ignacio Jessop	Doctor		Universidad de Tarapacá	44	
9	Pablo Muñoz Gutberlet	Doctor		Universidad de La Serena	44	
10	José Luis Nilo	Doctor		Universidad de La Serena	44	
11	Carlos Rodríguez	Doctor		Universidad de La Serena	44	





PRODUCTIVIDAD DE PROFESORES COLABORADORES

Justificar tabla (agregando columnas), de acuerdo de las orientaciones de productividad del Comité de Área de la disciplina a la que pertenece el programa (dichas orientaciones se encuentran publicadas en la página web de CNA). Incluir antecedentes de los últimos 5 años, considerando como último año el anterior a la presentación definitiva de la propuesta.

Nombre Académico	Año ingreso al programa	Total publi. WoS/ISI	Total otras publi. indexadas	Total otras publi. no indexadas	Total proy. Fondecyt	Total proy. Fondecyt como investigador responsable	Total proy. financiamien to externo como investigador responsable	Total proy. financiamien to externo como co-investigador	Otros tipos de proy.
Colaboradores									
1									
2									
3									
Total colaboradores									

5.6 NÓMINA DE PROFESORES VISITANTES

N°	Nombre académico	Grado académico más alto obtenido	Institución que otorgó el grado	Unidad académica o institución a la que se adscribe el académico	Dedicación académicos (Horas semanales)	
					A la institución	Al programa
1						
2						
3						
5						
6						
7						
8						
9						
10						



6. GESTIÓN ACADÉMICA Y ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

6.1 SISTEMA DE ORGANIZACIÓN INTERNA

6.1.1 COMPOSICIÓN DEL COMITÉ ACADÉMICO U ÓRGANO EQUIVALENTE RESPONSABLE DE LA GESTIÓN DEL PROGRAMA

Indique los nombres de los miembros del comité académico, su procedencia y si tienen una función específica dentro de este.

Nombre miembro	Institución	Función o cargo (si aplica)
Profesor 1	Universidad de Tarapacá	Director Programa. Miembro Comité
Profesor 2	Universidad de La Serena	Director Programa. Miembro Comité
Profesor 1	Universidad de Tarapacá	Miembro Comité
Profesor 2	Universidad de La Serena	Miembro Comité

6.1.2 CRITERIOS PARA CONFORMACIÓN DEL COMITÉ ACADÉMICO (U ÓRGANO EQUIVALENTE)

El programa debe contar con una normativa adecuadamente formalizada y conocida respecto de los criterios y procedimientos para la incorporación de académicos al claustro o profesores colaboradores.

Describa los criterios y procedimientos considerados para la conformación del cuerpo académico del programa y los requisitos para definir a los directores de tesis.

Extensión máxima sugerida: 1/2 página.

El Comité Académico (Art. 4 - 6) estará constituido por cuatro académicos miembros del Claustro de Profesores. Dos Directores del Programa, y un académico por cada institución.

Los Directores son nombrados por los directores de Postgrado (o equivalente) de cada Universidad. Los otros integrantes del Comité Académico serán elegidos por los Directores del Programa, de común acuerdo con los Directores de Postgrados (o equivalente) de las Universidades.

Los integrantes del Comité Académico del Programa ocuparan este cargo por un periodo de dos años. Dichos cargos podrán ser renovados por un nuevo periodo (Art. 8).

El Cuerpo Académico estará conformado por el Claustro de Profesores, Profesores Colaboradores y Profesores Visitantes (Art. 10).

Pertenecerán al Claustro de Profesores, los Académicos que estén en posesión del grado de doctor, que realicen investigaciones en las líneas del Programa y que cumplan con los estándares CNA.

El Comité Académico estudiará los antecedentes de los postulantes al Cuerpo Académico del Programa y decidirá sobre su incorporación (Art. 6).

El Director de Tesis deberá ser miembro del Claustro (Art. 37) y no podrá supervisar simultáneamente más de dos tesis (Art. 39).



6.2 MECANISMOS DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

El programa debe contar con mecanismos formales y sistemáticos de revisión periódica, evaluación, actualización y de validación interna y externa del perfil de egreso, de acuerdo con su contexto científico, profesional e institucional. Este debe ser informado adecuadamente tanto interna como externamente.

Mencionar y describir acciones que permitan realizar un proceso de análisis con respecto al programa con la finalidad de generar acciones de mejoras oportunas y pertinentes.

Incluir existencia de mecanismos de seguimiento de estudiantes y graduados, de actualización del plan de estudios y perfil de egreso, y otros que sean relevantes.

Extensión máxima sugerida: 1 página

Los estudiantes, al finalizar cada curso y/o actividad del Programa, deberán completar una encuesta, coordinada por la Dirección del Programa, con el objetivo de evaluar la calidad de la docencia. Toda vez que el instrumento de evaluación sea modificado deberá ser informado a las Direcciones de Postgrados (o equivalente) de las universidades (Art. 11).

El Cuerpo Académico del programa podrá ser modificado mediante propuesta del Comité Académico y aprobación por las Decanaturas de las Facultades de Ciencias de la UTA y ULS, en función del cumplimiento de las actividades comprometidas y estándares de publicaciones (Art. 12).

El Comité Académico, asesorado por expertos (Art. 6 (f)), realizará un seguimiento del desempeño de los académicos y de los estudiantes y creará mecanismos de validación anual permanente del perfil del graduado, por ejemplo:

- Elaborará y aplicará encuestas para estudiantes y profesores de validación y seguimiento del perfil de egreso.
- Elaborará y aplicará encuestas para profesores que evidencien el rango de tributación de cada asignatura del programa de estudios al perfil de egreso.

Los Graduados serán invitados una vez al año a conversatorios para conocer y hacer seguimiento de sus actividades que permitan realizar mejoras y, a la vez, mostrar los avances que ha tenido el presente programa. A estos eventos serán invitados los estudiantes y el Cuerpo Académico.

6.3 ESTRATEGIA DE AUTOEVALUACIÓN

Indicar las estrategias contempladas por el programa para realizar actividades de autoevaluación y para la presentación del programa a evaluaciones externas (acreditación).

Extensión máxima sugerida: 1 página.

Las estrategias de autoevaluación tomarán en cuenta a todos los participantes del Programa, académicos y estudiantes, como también a otros agentes externos al Programa (Directores de Postgrado, Directores de otros programas de doctorado). Para la recopilación de la información, evidencias y acciones, se realizarán de manera formal las siguientes actividades:

1. Encuestas de evaluación para conocer las opiniones de profesores y estudiantes en relación al Programa.
2. Bitácora de actividades relevantes realizadas para los procesos de acreditación del Programa.
3. Reuniones periódicas del Comité Académico para evaluación del Programa (Actas).
4. Reunión de Claustro anual para presentar los resultados del proceso de autoevaluación del Programa.
5. Presentar los resultados de la autoevaluación del programa a evaluadores externos al programa.

GESTIÓN FINANCIERA Y RECURSOS DEL PROGRAMA





7.1 INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTO

Detallar la infraestructura de que dispone el programa para su operación. Breve descripción del área, instalaciones, equipos y recursos bibliográficos de que se dispone. Indicar si éstos serán utilizados por otras personas y/o programas. En el caso de equipos, evite detallar el equipo usual de laboratorio, especificar sólo el equipo especializado

Extensión máxima sugerida: dos páginas.

a) Infraestructura:

- Sala de estudiantes del programa por cada Universidad.
- Sala de clases por cada Universidad.
- Sala de clase híbrida por cada Universidad.

b) Equipamiento (Describir laboratorios, bibliotecas y otras instalaciones):

- Equipamiento computacional para los estudiantes por cada Universidad.
- Polo Científico ULS (Laboratorio Tecnológico de Altas Energías y Laboratorio Tecnológico de Física Espacial y de la Atmósfera).
- Laboratorio de Modelamiento Matemático (Instituto de Alta Investigación UTA). 1 AMD Ryzen Threadripper 3990x 64-core processor, 3 GHz, RAM 256GB; 2 (GeForce RTX 2080 Ti 11GB); 2 AMD Ryzen Threadripper 3990x 64-core proc, 3 GHz, RAM 128GB, Nvidia TITAN RTX 24GB; 3 AMD Ryzen Threadripper 2990x 32-core proc, 3 GHz, RAM 128GB, GeForce RTX 2080 Ti 11GB; 1 AMD Ryzen Threadripper 2990x 32-core proc, 3 GHz, RAM 64GB, GeForce RTX 1070 8GB; 3 AMD Ryzen Threadripper 2990x 32-core proc, 3 GHz, RAM 128GB, GeForce RTX 2080 Ti 11GB; 4 AMD Ryzen Threadripper 2990x 32-core proc, 3 GHz, RAM 64GB, GeForce RTX 2080 Ti 11GB; 1 Workstation Dell Dual XEON i7, 2*(8-core proc), 3.6GHz, GeForce GTX 1070.
- Laboratorio de Óptica (Investigación), Departamento de Física UTA.
- Laboratorio de sistemas complejo, Departamento de Física (UTA)

c) Recursos Bibliográficos:

- Acceso a revistas WoS de interés en las áreas de investigación del programa.
- Acceso a los contenidos (físico o digital) de las Bibliotecas institucionales.
- Bibliografía para los cursos del programa.
- eduVPN ULS.

7.2 GESTIÓN FINANCIERA E INFORME DE PREFACTIBILIDAD

Incorporar informe de evaluación económica. Discutir las formas de financiamiento del Programa y criterios de inversión o distribución de los excedentes, si es que los hubiere. Considere el valor de arancel, existencia de becas o ayudas, etc.

Extensión máxima sugerida: 1 página.

Será llenado por las unidades correspondientes en cada universidad.

8. ANEXOS

Deben incluirse los siguientes anexos





ANEXO I. PROGRAMAS DE ASIGNATURAS
Utilizar formato CNA

ANEXO II. FICHAS DE PROFESORES
Utilizar formato CNA

