

MENDOZA, **11 de marzo de 2022.**

VISTO:

El Expediente Electrónico E-CUY:0039655/2021, donde el Instituto Balseiro eleva a consideración y ratificación del Consejo Superior la Ordenanza N° 9/2021-C.A., mediante la cual se aprueba el nuevo Plan de Estudios de la Carrera de "Licenciatura en Física", como así también, los "Datos Académicos para la evaluación de SIRVAT (Sistema Informático de Evaluación para el Reconocimiento Oficial y Validez Nacional de Títulos Universitarios)", correspondiente al Plan de Estudio de la carrera de Licenciatura en Física, que se dicta en el referido Instituto, y

CONSIDERANDO:

Que los continuos avances de la ciencia exigen no solamente una actualización constante de los contenidos de las asignaturas dictadas en la Licenciatura en Física, sino también una adaptación periódica de la Estructura Curricular de la Carrera.

Que el Plan de Estudios vigente fue aprobado por Ordenanza N° 1/2014-C.A. y ratificado por Ordenanza N° 18/2015-C.S., modificado por Ordenanza N° 18/2017-C.S.

Que la presente propuesta tiene en cuenta las conclusiones y recomendaciones de la Comisión de Análisis y Evaluación de la Carrera de Licenciatura en Física, la cual trabajó en base a encuestas sobre estudiantes, docentes y egresados, y mediante comparaciones con carreras de Física en otras universidades nacionales y extranjeras.

Que las propuestas de dicha Comisión fueron evaluadas y ratificadas por un Comité Externo de Evaluación Internacional.

Que la Comisión de Carrera de la Licenciatura en Física (CCLF) ha estado trabajando desde junio de 2018 en la elaboración de la presente propuesta, convocando subcomisiones docentes por área temática.

Que, asimismo, la propuesta fue revisada por la Secretaría Académica del Rectorado, recibéndose observaciones que fueron atendidas en la versión final, y la solicitud de incorporar como Anexo a esta Ordenanza un cuadro de "Datos Académicos para la evaluación de SIRVAT (Sistema Informático de Evaluación para el Reconocimiento Oficial y Validez Nacional de Títulos Universitarios)".

Que el plan de estudios propuesto se encuadra en los objetivos estratégicos de los Lineamientos para el desarrollo institucional 2019-2024 del Instituto Balseiro.

Que esta propuesta se enmarca dentro de los objetivos generales del apartado Institutos Académicos del Plan Estratégico 2015-2025 de la Comisión Nacional de Energía Atómica, y del correspondiente objetivo particular 1.1: "Consolidar, jerarquizar y fortalecer temáticamente las carreras existentes".

Que, también, se inscribe en los lineamientos establecidos por la Universidad Nacional de Cuyo en el Plan Estratégico 2021 y en las Ordenanzas Nros. 7 y 75/2016-C.S.

Que, en la Ordenanza N° 9/2021-C.A. del referido Instituto, el mismo aclara que el nuevo Plan de Estudios regirá para los estudiantes ingresados a partir del 1 de agosto de 2022 y deroga progresivamente las Ordenanzas C.A./IB N° 1/2014 y C.A./IB N° 1/2016.

Que, asimismo, se solicita al Director del Instituto Balseiro –a través del Artículo 5° de la Ordenanza N° 9/2021-C.A.– la gestión del acuerdo de las autoridades máximas de la Comisión Nacional de Energía Atómica al Plan de Estudios aprobado en el Artículo 1° de dicha Ordenanza –lo cual se encuentra cumplido según constancias obrantes en VAR-CUY:0133548/2021– y se solicita al Consejo Superior de la Universidad Nacional de Cuyo, la derogación progresiva de las Ordenanzas Nros. 18/2015 y 18/2017-C.S.

Ord. N° **17/2022** \_\_\_\_\_





-2-

Que en VAR-CUY:0009921/2022 obra el informe favorable de la Dirección General de Gestión Académica, dependiente de la Secretaría Académica del Rectorado, en el cual sugiere la elevación al Consejo Superior para ratificación de la Ordenanza N° 9/2021-C.A. del Instituto Balseiro y la derogación del Plan de Estudio anterior, ratificado por las Ordenanzas N° 18/2015 y N° 18/2017-C.S.

Que la Dirección de Asuntos Legales del Rectorado emite el Dictamen N° 232/2022, en el cual expresa que la Ordenanza N° 9/2021-C.A. del Instituto Balseiro requiere ratificación por parte del Consejo Superior de esta Casa de Estudios, conforme lo dispuesto por el Artículo 34, Inciso 11) y el Artículo 20, Inciso 14) del Estatuto Universitario.

Que la Comisión de Docencia y Concursos de este Cuerpo expresa que no tiene objeciones que formular y aconseja acceder a lo solicitado.

Por ello, atento a lo expuesto, lo informado por la Dirección General de Gestión Académica del Rectorado, lo dictaminado por la Comisión de Docencia y Concursos y lo aprobado por este Cuerpo en sesión del 9 de marzo de 2022,

EL CONSEJO SUPERIOR DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO  
ORDENA:

**ARTÍCULO 1°.- Ratificar la Ordenanza N° 9/2021-C.A del Instituto Balseiro**, que como Anexo I, con CUARENTA Y DOS (42) hojas, forma parte de la presente norma, **mediante la cual se aprueba el Plan de Estudios de la carrera: "Licenciatura en Física", como así también, los "Datos Académicos para la evaluación de SIRVAT (Sistema Informático de Evaluación para el Reconocimiento Oficial y Validez Nacional de Títulos Universitarios)", correspondiente al Plan de Estudio de la carrera de Licenciatura en Física**, que se dicta en el referido Instituto.

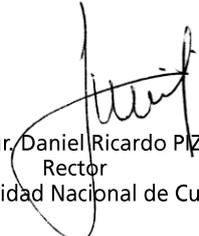
**ARTÍCULO 2°.- Derogar progresivamente las Ordenanzas Nros. 18/2015 y 18/2017-C.S.**

**ARTÍCULO 3°.-** La presente norma, que se emite en formato digital, será reproducida con el mismo número en soporte papel.

**ARTÍCULO 4°.-** Comuníquese e insértese en el libro de ordenanzas del Consejo Superior.

  
Dra. Ing. Agr. María Dolores LETTELIER  
Secretaria Académica  
Universidad Nacional de Cuyo

  
Abog. Ismael FARRÁNDO  
Secretario de Relaciones  
Institucionales, Asuntos Legales,  
Administración y Planificación  
Universidad Nacional de Cuyo

  
Ing. Agr. Daniel Ricardo PIZZI  
Rector  
Universidad Nacional de Cuyo

ORDENANZA N° **17/2022** \_ \_ \_ \_

CARRERAS\_Plan/Grado  
bt\_39655-Ratif.Ord 9-CD-IBA-DIGITAL

## ANEXO I

-1-



San Carlos de Bariloche, 26 de noviembre de 2021

### VISTO:

El Acta Nro. 75 de la Comisión de Carrera de la Licenciatura en Física que eleva una propuesta de modificación del Plan de Estudios de la Carrera de “**LICENCIATURA EN FÍSICA**”, y

### CONSIDERANDO:

Que los continuos avances de la ciencia exigen no solamente una actualización constante de los contenidos de las asignaturas dictadas en la Licenciatura en Física sino también una adaptación periódica de la misma Estructura Curricular de la Carrera.

Que el Plan de Estudios vigente fue propuesto por el Consejo Académico del Instituto Balseiro (Ord. C.A./IB N° 1/2014) al Consejo Superior y ratificado por Ord. N° 18/2015-CS, con modificaciones menores incorporadas en la Ord. C.A./IB N° 1/2016 y ratificadas por Ord. N° 18/2017-CS.

Que la presente propuesta tiene en cuenta las conclusiones y recomendaciones de la Comisión de Análisis y Evaluación de la Carrera de Licenciatura en Física, convocada por la Dirección del Instituto Balseiro en noviembre de 2016 e integrada por los profesores Daniel Domínguez, Oscar Grizzi y Damián Zanette, los auxiliares Javier Curiale y Gonzalo Torroba, y el estudiante Nicolás Vattuone.

Que dicha Comisión trabajó en base a encuestas sobre estudiantes, docentes y egresados, y mediante comparaciones con carreras de Física en otras universidades nacionales y extranjeras.

Que las propuestas de dicha Comisión fueron evaluadas y ratificadas por un Comité Externo de Evaluación Internacional, el cual durante mayo 2018 mantuvo reuniones y consultas con autoridades, docentes y estudiantes del Instituto Balseiro y con grupos de investigación y desarrollo del Centro Atómico Bariloche. Dicho Comité estuvo integrado por los Doctores Martin Lopez de Bertodano (Purdue University, USA), Rene Essiambre (Bell Laboratories, USA), Marcelo Garcia (University of Illinois, USA), Serge Haroche (Ecole Normale Supérieure, Francia), Roberto Merlin (University of Michigan, USA), Alfredo Vasile (CEA-Cadarache, Francia).

Que, desde junio de 2018, la Comisión de Carrera de la Licenciatura en Física (CCLF) ha estado a trabajando en la elaboración de la presente propuesta, convocando subcomisiones docentes por área temática.

Que el 5 de diciembre de 2018, la CCLF realizó una presentación pública de la propuesta de nuevo plan de estudios ante docentes y estudiantes.

Que en base a las respuestas y comentarios recibidos en dicha reunión, la CCLF trabajó durante el curso del año 2019 en la elaboración final de la presente propuesta de modificación del plan de estudios.

## ANEXO I

-2-



Que el 27 de octubre de 2021 dicha propuesta revisada fue presentada a la comunidad académica del Instituto Balseiro, recibiendo una respuesta en general positiva y propuestas y comentarios que se incorporan en la versión final de la misma.

Que luego de ello, la propuesta de plan de estudios fue informada por la Vicedirección del Área Ciencias a la Gerencia de Área Académica de la Comisión Nacional de Energía Atómica, recibiendo como respuesta su conformidad a la misma.

Que, asimismo, la propuesta de plan de estudios fue revisada por la Secretaría Académica de la Universidad, recibiendo observaciones de forma que son atendidas en la versión final, y la solicitud de incorporar como Anexo a esta Ordenanza un cuadro de "Datos Académicos para la evaluación de SIRVAT (Sistema Informático de Evaluación para el Reconocimiento Oficial y Validez Nacional de Títulos Universitarios)".

Que el plan de estudios propuesto se encuadra en los objetivos estratégicos de los Lineamientos para el desarrollo institucional 2019-2024 del Instituto Balseiro.

Que esta propuesta se enmarca dentro de los objetivos generales del apartado Institutos Académicos del *Plan Estratégico 2015-2025* de la Comisión Nacional de Energía Atómica, y del correspondiente objetivo particular 1.1: "Consolidar, jerarquizar y fortalecer temáticamente las carreras existentes".

Que, asimismo, esta propuesta se inscribe en los lineamientos establecidos por la Universidad Nacional de Cuyo en el *Plan Estratégico 2021* y en las Ordenanzas Nros. 07/2016-CS y 75/2016-CS.

Que, por todo lo anterior, puede considerarse que la Propuesta de modificación presentada por la Comisión de Carrera es relevante, pertinente y factible.

Por ello, atento a lo expuesto y en ejercicio de sus atribuciones:

### EL CONSEJO ACADÉMICO DEL INSTITUTO BALSEIRO ORDENA:

**ARTÍCULO 1º:** Aprobar el nuevo Plan de Estudios de la Carrera de "LICENCIATURA EN FÍSICA" del Instituto Balseiro que como Anexo I con TREINTA Y DOS (32) hojas forma parte de la presente Ordenanza.

**ARTÍCULO 2º:** Aprobar los "Datos Académicos para la evaluación de SIRVAT (Sistema Informático de Evaluación para el Reconocimiento Oficial y Validez Nacional de Títulos Universitarios)", correspondiente al Plan de Estudio de la carrera de Licenciatura en Física, cuyo detalle obra en el Anexo II que consta de SIETE (7) hojas.

**ARTÍCULO 3º:** El presente Plan de Estudios de la Carrera de Licenciatura en Física regirá para los estudiantes ingresados a partir del 1 de agosto de 2022.

**ARTÍCULO 4º:** Derogar progresivamente las Ordenanzas C.A./IB N° 1/2014 y C.A./IB N° 1/2016.

**ANEXO I**

-3-

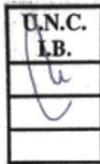


**ARTÍCULO 5°:** Solicitar al Director del Instituto Balseiro se gestione el acuerdo de las autoridades máximas de la Comisión Nacional de Energía Atómica al Plan de Estudios aprobado en el Artículo 1° de la presente norma y, luego de obtenido dicho acuerdo, se eleve el mismo al Consejo Superior de la Universidad Nacional de Cuyo para su ratificación.

**ARTÍCULO 6°:** Luego de cumplimentadas las gestiones del Artículo precedente, solicitar al Consejo Superior de la Universidad Nacional de Cuyo la derogación progresiva de las Ordenanzas CS N° 18/2015 y CS N° 18/2017.

**ARTÍCULO 7°:** Comuníquese e insértese en el Libro de Ordenanzas del Instituto Balseiro.

**ORDENANZA C.A./I.B. N°: 9/21**



  
Dr. Mariano I. Cantero  
Director  
Instituto Balseiro



Ord. N° **17/2022** \_ \_ \_ \_ \_

## ANEXO I

-4-

### ANEXO I

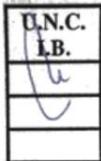
#### Plan de estudios de la Carrera de Licenciatura en Física Instituto Balseiro

##### 1. Presentación sintética de la Carrera

Nombre de la Carrera	Licenciatura en Física
Nivel	Grado
Carácter	Permanente
Modalidad	Presencial
Duración	5 años y medio <sup>1</sup>
Título que se otorga	Licenciado/a en Física
Carga horaria total	4508 horas
Créditos	277
Tipo de estudiantes	Dedicación de tiempo completo

##### 2. Fundamentos de la actualización

En 1955 el país necesitaba físicos con una fuerte formación básica y conocimientos actualizados. En ese contexto nació el Instituto Balseiro (IB), a partir de un convenio entre la Universidad Nacional de Cuyo y la Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA). El IB adoptó como características distintivas un fuerte acento en la formación experimental y una exposición temprana de los/las estudiantes a la investigación científica.



<sup>1</sup> El Ciclo Básico se cursa en otras instituciones. En el Instituto Balseiro se cursan 7 semestres.

Anexo I de la Ordenanza C.A./IB N° 9/21

## ANEXO I

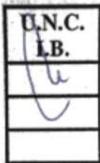
-5-

Nuestro país está en crecimiento y necesita incrementar aún más su plantel científico – académico. El IB debe realizar su aporte manteniendo actualizada la Carrera de Licenciatura en Física a la luz de nuevos requerimientos. En la sociedad moderna, sólo una parte reducida de los egresados de carreras científicas se incorpora a la vida académica; la mayoría se orienta a diversos sectores de la producción y de los servicios. Los futuros graduados deben continuar recibiendo una formación sólida en los temas básicos de la Física, equilibrada en sus aspectos teóricos y experimentales, y complementada con opciones flexibles de formación específica.

El plan de estudios actualmente vigente es producto de una reforma de la Carrera de Licenciatura en Física aprobada por el Consejo Académico del IB en la Resolución del 16/11/2001 y ratificada por el Consejo Superior, Ord. N° 66/01-CS. Esta reforma fue implementada a partir del 2002, y luego tuvo actualizaciones menores en el formato de la oferta de cursos obligatorios y electivos en el año 2006 (Ordenanza C.A./IB Nro.02/06 ratificada por Ordenanza Nro. 026/06-CS) y en el año 2014 (Ordenanza CA/IB 01/2014, ratificada por la Ordenanza C.S. 18/2015).

En noviembre de 2016 se inició en el Instituto Balseiro un análisis crítico de todas sus carreras de grado, tendiente a una modernización y flexibilización de sus planes de estudios. Se trabajó en Comisiones por cada carrera de grado, convocadas por la Dirección del IB e integradas por profesores, auxiliares y estudiantes de cada carrera. En el caso de la Licenciatura en Física, la Comisión de Análisis y Evaluación de la Carrera de Licenciatura en Física estuvo integrada por los profesores Daniel Domínguez, Oscar Grizzi y Damián Zanette, los auxiliares Javier Curiale y Gonzalo Torroba, y el estudiante Nicolás Vattuone. Dicha Comisión trabajó en base a encuestas sobre estudiantes, docentes y egresados, y mediante comparaciones con carreras de Física en otras universidades nacionales y extranjeras. Las propuestas y recomendaciones más destacadas, presentadas a la comunidad académica del IB en diciembre 2016, fueron las siguientes:

- *Extender la duración de la carrera en el IB de cinco a siete semestres, de modo que los contenidos actuales de la Licenciatura en Física puedan redistribuirse en el tiempo, disminuyendo efectivamente la densidad de carga horaria semanal de la carrera. Esto, sin perjuicio de que tales contenidos deban ser readecuados para optimizar la formación brindada a nivel de grado.*
- *Reducir la carga horaria presencial de los/las estudiantes en aulas y laboratorios, llevándola a niveles más acordes con los que tienen otras carreras similares que pueden considerarse referentes mundiales (alrededor de 30 horas semanales en lugar de las 34 horas semanales del plan actual).*
- *Ampliar la extensión del trabajo de Tesis de Licenciatura a dos semestres a desarrollarse durante el último año de la carrera. Durante ese año, cada estudiante cursa además un mínimo de tres materias optativas. Estas materias pueden agruparse por orientaciones, para favorecer (cuando sea deseable) la especialización en un área temática determinada.*
- *Durante el año previo a la realización de la tesis, es necesario contar con un espacio para que los/las estudiantes sean expuestos de modo efectivo y realista al tipo de tareas que desarrollarían en su actividad profesional, realizando proyectos breves insertos en grupos de investigación que contribuyan a orientar su elección de trabajo de tesis. Durante ese año, los estudiantes realizarán un proyecto de un semestre de duración en cada campo. Esto, sin perjuicio de que el contacto entre estudiantes y grupos de investigación se refuerce a lo largo de toda la carrera, iniciándose en sus etapas más tempranas.*



Anexo I de la Ordenanza C.A./IB N° 9/21

Ord. N° **17/2022** \_ \_ \_ \_ \_

## ANEXO I

-6-

- *Mejorar la articulación de la enseñanza de la Física en los campos experimental y teórico, de modo que haya una complementación eficaz de los diferentes cursos en cada campo desde las primeras etapas de la carrera.*
- *Promover la diversificación en la formación del conjunto de los egresados de la carrera, a través del aumento de los espacios destinados a contenidos temáticos optativos, de modo tal que estos espacios representen un 20% a 30% de la carga horaria total.*

Durante 2017 se realiza una puesta en común de las propuestas de las comisiones de análisis de todas las carreras de grado del IB, en el Taller "De la visión a la acción, Instituto Balseiro", del que participan docentes representantes de todas las carreras: Carlos Balseiro, Graciela Bertolino, Fabricio Brollo, Mariano Cantero, Pablo Costanzo, Daniel Domínguez, Oscar Grizzi, Diego Grosz, Juan Pablo Ordoñez, Alejandro Yawny y Damián Zanette. En dicho Taller se discutieron la misión, visión y valores del Instituto Balseiro. A partir de dicho contexto se trabajó en una reforma en base a paradigmas comunes a todas las carreras de grado del IB.

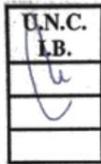
En mayo de 2018 un Comité Externo de Evaluación Internacional evalúa al Instituto Balseiro, sus carreras y las correspondientes propuestas de reformas. Entre sus conclusiones dicho Comité respalda las propuestas de la Comisión de Análisis y Evaluación de la Carrera de Licenciatura en Física.

A partir de junio de 2018 la Comisión de Carrera de la Licenciatura en Física comienza a trabajar en la presente propuesta de nuevo plan de estudios, convocando subcomisiones docentes por área temática. El 5 de diciembre de 2018 se realiza una presentación pública de la propuesta de nuevo plan de estudios ante docentes y estudiantes. En base a las respuestas y comentarios recibidos en dicha reunión, la Comisión de Carrera trabaja en la propuesta final durante los primeros meses de 2019.

Teniendo en cuenta las distintas instancias de análisis, evaluación y discusión citados, y en el marco del plan estratégico del IB, *Lineamientos para el desarrollo institucional 2019-2024*, y del plan estratégico 2021 de la UNCuyo, surge la propuesta de este nuevo plan de estudios que constituye el presente documento.

En esta propuesta de plan de estudios se amplía la oferta de asignaturas optativas y electivas en cada Ciclo de la Carrera que se cursa en el IB, se extiende la duración formal de la carrera en un año ampliando el tiempo dedicado a la formación profesional en investigación y desarrollo, se disminuye la carga horaria presencial para atender a una necesidad de tiempo de incursión en nuevas áreas temáticas, temas emergentes, y especialidades en las Ciencias Físicas y de sus aplicaciones interdisciplinarias. Además, este nuevo plan permite una inserción aún más temprana en la investigación y desarrollo dentro del ámbito del CAB.

El plan de estudios está constituido por un conjunto de Ciclos que permiten evolucionar desde un nivel de formación básica y general hasta una etapa de formación profesional, basada en una oferta actualizada y dinámica que cubre diversas orientaciones. Las Obligaciones Curriculares correspondientes a cada Ciclo se integran en Áreas Temáticas, con una oferta de asignaturas obligatorias (que desarrollan los contenidos centrales de la Física), asignaturas optativas y asignaturas electivas. Los/las estudiantes culminan sus estudios de grado con una Tesis de dos semestres de duración, realizado en los grupos de investigación y desarrollo del Centro Atómico Bariloche (CAB-CNEA).



Anexo I de la Ordenanza C.A./IB N° 9/21

Three handwritten signatures in blue ink, arranged horizontally from left to right. The first signature is a stylized 'S' shape. The second is a more complex, flowing signature. The third is a signature with a prominent vertical stroke and a horizontal crossbar.

## ANEXO I

-7-

### 2.1 Encuadre institucional

La Universidad Nacional de Cuyo y la Comisión Nacional de Energía Atómica acordaron suscribir un Acta Complementaria al Convenio firmado el 11 de abril de 1996 por ambas instituciones. En ella se fijó como objetivo formular conjuntamente la política académica del IB, aunando esfuerzos a fin de coadyuvar solidariamente a la formación de especialistas en Ciencias e Ingeniería, y renovar su objetivo de contribuir a la investigación y desarrollo de actividades que satisfagan los intereses del país, a través de ambas instituciones.

Teniendo como marco este objetivo, y atendiendo a la experiencia ganada en los años transcurridos desde la implementación de los Planes de Estudios de 2002, 2006 y 2014, se ha considerado conveniente actualizar la oferta educativa de grado en Física, la cual se articula con diferentes carreras de posgrado.

La fuerte integración de los/las estudiantes y docentes del IB con grupos activos de investigación y desarrollo del CAB otorga características académicas propias a la Carrera de Licenciatura en Física:

- Formación científica y profesional flexible y capacidad de aprendizaje.
- Formación en la investigación con manejo de tecnología avanzada.
- Docentes-investigadores con dedicación exclusiva y capacidad para la actualización permanente.
- Estudiantes becados con dedicación completa.

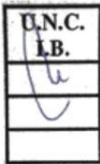
Los continuos avances de la ciencia exigen no solamente una actualización constante de los contenidos de las materias dictadas en la Carrera, sino también una adaptación periódica de la misma Estructura Curricular de la Carrera.

La presente Propuesta de nuevo plan de estudios satisface la duración y carga horaria mínima fijadas en 2600 hs. por el Ministerio de Cultura y Educación para las carreras de grado universitario.

Por todo lo anterior, se considera que la presente Propuesta es relevante, pertinente y factible.

### 2.2. Fuentes documentales y bibliografía

- Informe de Comisión Análisis y Evaluación Carrera Licenciatura en Física (2016). *Javier Curiale, Daniel Domínguez, Oscar Grizzi, Gonzalo Torroba, Nicolás Vattuone y Damián Zanette.*
- Informe del Taller "De la visión a la acción, Instituto Balseiro" (2017). *Carlos Balseiro, Graciela Bertolino, Fabricio Brollo, Mariano Cantero, Pablo Costanzo, Daniel Domínguez, Oscar Grizzi, Diego Grosz, Juan Pablo Ordoñez, Alejandro Yawny y Damián Zanette.*
- Report of the External Review Committee of the Instituto Balseiro (2018). *Martin Lopez de Bertodano (Purdue University, USA), Rene Essiambre (Bell Laboratories, USA), Marcelo Garcia (University of Illinois, USA), Serge Haroche (Ecole Normale Supérieure, Francia), Roberto Merlin (University of Michigan, USA), Alfredo Vasile (CEA-Cadarache, Francia).*
- Plan Estratégico del Instituto Balseiro: Lineamientos para el desarrollo institucional 2019-2024. *Carlos Balseiro, Mariano Cantero, Daniel Domínguez.*



Anexo I de la Ordenanza C.A./IB N° 9/21

## ANEXO I

-8-

- Reflexiones y perspectivas de la educación superior en América Latina, Informe final - Proyecto Tuning - América Latina 2004-2007, *P. Beneitone et al. (Edt)*; <http://tuning.unideusto.org/tuningal>
- Educación Superior en América Latina: reflexiones y perspectivas en Física. *A. Fernandez Guillermet (Edt)* 2013. Universidad de Deusto Bilbao. Documento consultado para analizar las competencias del/de la Licenciado/a en Física.

### 3. Título y perfil del egresado

#### 3.1 Título

El título a otorgar es: Licenciado/a en Física.

#### 3.2 Perfil

El/la Licenciado/a en Física es un/a profesional que ejerce su actividad en la sociedad, respondiendo a sus demandas a través de la investigación científica, el desarrollo tecnológico, la participación en la actividad productiva y de servicios, y la formación de recursos humanos a nivel universitario, en ámbitos de la Física o interdisciplinarios con la Física. Posee una sólida formación en Física Teórica, Física Experimental y Matemática que le permiten desarrollar competencias específicas en el campo de Investigación Científica y el Desarrollo Tecnológico. Se caracteriza por tener hábitos de estudio y perfeccionamiento independientes y continuos. Asimismo, está capacitado/a para desempeñarse en equipos de trabajo de la disciplina o interdisciplinarios.

#### 3.3 Competencias

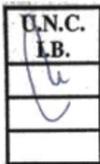
La formación del/de la Licenciado/a en Física del Instituto Balseiro busca desarrollar las competencias genéricas específicas que se detallan a continuación. Las mismas están clasificadas en diferentes categorías.

##### *Competencias cognitivas*

- Demostrar una comprensión profunda de los conceptos y principios fundamentales, tanto de la física clásica como de la física moderna.
- Describir y explicar fenómenos naturales y procesos tecnológicos en términos de conceptos, principios y teorías físicas.
- Buscar, interpretar y utilizar información científica.

##### *Competencias metodológicas*

- Plantear, analizar y resolver problemas físicos, tanto teóricos como experimentales, mediante la utilización de métodos analíticos, experimentales o numéricos.
- Construir modelos simplificados que describan una situación compleja, identificando sus elementos esenciales y efectuando las aproximaciones necesarias.
- Aplicar el conocimiento teórico de la física en la realización e interpretación de experimentos.
- Utilizar o elaborar programas, o sistemas de computación para el procesamiento de información, cálculo numérico, simulación de procesos físicos o control de experimentos.
- Demostrar destrezas experimentales y uso de métodos adecuados de trabajo en el laboratorio.



Anexo I de la Ordenanza C.A./IB N° 9/21

## ANEXO I

-9-

### Competencias laborales y sociales

- Actuar con responsabilidad y ética profesional, manifestando conciencia social de solidaridad, justicia, y respeto por las personas y por el ambiente.
- Demostrar hábitos de trabajo necesarios para el desarrollo de la profesión tales como el trabajo en equipo, el rigor científico, la honestidad intelectual, el autoaprendizaje y la persistencia.
- Comunicar conceptos y resultados científicos en lenguaje oral y escrito ante sus pares, y en situaciones de enseñanza y de divulgación.

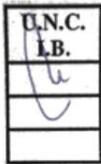
### 3.4 Alcances del Título

Los alcances del título de Licenciado/a en Física son:

- Realizar tareas de investigación y/o desarrollo tecnológico en el ámbito de la Física o interdisciplinarios con la Física.
- Generar conocimiento científico tanto en el ámbito de la Física básica como en las aplicaciones tecnológicas de la Física o en colaboraciones interdisciplinarias que abarquen a la Física.
- Dirigir, planificar, ejecutar, realizar estudios de factibilidad, evaluar e inspeccionar proyectos de investigación y/o desarrollo tecnológico en el ámbito de la Física o interdisciplinarios con la Física.
- Planificar, construir, instalar, y poner en marcha equipos y laboratorios científicos relacionados con la Física o interdisciplinarios con la Física para su operación, así como la realización de ensayos, mediciones, control, mantenimiento, reparación, modificación, y/o transformación de los mismos.
- Colaborar en la planificación, diseño, operación, ensayos, mantenimiento, reparación, modificación, transformación e inspección de programas y sistemas de computación relacionados con la Física o interdisciplinarios con la Física (la responsabilidad primaria y la toma de decisiones la ejerce en forma individual y exclusiva el poseedor del título con competencia reservada según el régimen del artículo 43 de la Ley de Educación Superior del cual depende el poseedor del título y al cual, por sí, le está vedado realizar dichas actividades).
- Transmitir conocimientos avanzados sobre Física y contribuir a la formación de recursos humanos en Física.
- Comunicar resultados científicos y contribuir a la divulgación de la ciencia en temas de Física.
- Realizar trabajos de consultoría en temas de Física.

### 3.5 Cuadro de correspondencias entre alcances y contenidos curriculares

Alcances	Unidades curriculares correspondientes
A	Investigación I, Investigación II, Tesis, Asignaturas Electivas
B	Mecánica, Electromagnetismo, Termodinámica, Mecánica Cuántica, Mecánica Estadística, Introducción a Física Atómica, Molecular y Óptica, Introducción a la Materia Condensada, Introducción a Física Nuclear, Cursos Optativos



Anexo I de la Ordenanza C.A./IB N° 9/21

## ANEXO I

-10-

C	Investigación I, Investigación II, Tesis, Física Experimental I, Física Experimental II, Física Experimental III
D	Física Experimental I, Física Experimental II, Física Experimental III, Instrumentación
E	Introducción al Computo, Física Experimental I, Física Experimental II, Física Experimental III, Cursos Optativos
F	Investigación I, Investigación II, Tesis, Practica Socio Educativa
G	Física Experimental I, Física Experimental II, Física Experimental III, Investigación I, Investigación II, Tesis, Practica Socio Educativa
H	Mecánica, Electromagnetismo, Termodinámica, Mecánica Cuántica, Mecánica Estadística, Introducción a Física Atómica, Molecular y Óptica, Introducción a la Materia Condensada, Introducción a Física Nuclear, Física Experimental I, Física Experimental II, Física Experimental III, Investigación I, Investigación II, Tesis, Practica Socio Educativa

#### 4. Condiciones de ingreso

Al ingresar en el IB el/la estudiante se incorpora al Ciclo Superior de la Licenciatura, y se le acreditan como Ciclo Básico los estudios aprobados previamente en otra Unidad Académica universitaria o a través de un profesorado terciario completo. Para ingresar en el IB es necesario cumplir con los tres requerimientos que se detallan a continuación:

##### 1) Satisfacer uno de los dos requisitos siguientes

- Poseer título de egreso de Nivel Medio o Polimodal.
- Ser mayor de 25 años y estar comprendido en el Art. 7º de la Ley de Educación Superior N° 24521, según reglamentación especial de la universidad de origen, y demostrar a través de las evaluaciones correspondientes que se posee la preparación y/o experiencia laboral acorde con los estudios que se propone iniciar, así como aptitudes y conocimientos suficientes para cursarlos satisfactoriamente (Art. 7º de la Ley de Educación Superior N° 24521).

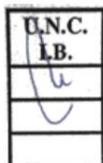
##### 2) Satisfacer la condición siguiente:

- Tener aprobados previamente, en cualquier Universidad o Institución equivalente, del país o del exterior, cursos de Física General y Matemática que cubran los conocimientos correspondientes al Ciclo Básico según los descriptores indicados en el apartado 8.1, y otros conocimientos que el Consejo Académico considere necesarios para la prosecución de los estudios.

##### 3) Ser admitido mediante un proceso de Selección de Ingreso

El proceso de Selección de Ingreso de candidatos incluye:

- Asesoramiento académico y administrativo al postulante.
- Una evaluación de antecedentes académicos.



Anexo I de la Ordenanza C.A./IB N° 9/21

## ANEXO I

-11-

- Una prueba escrita de Física y Matemática de los conocimientos correspondientes al Ciclo Básico.
- Una entrevista personal.
- Un examen de salud psico-física.

### 5. Estructura Curricular

#### 5.1 Objetivo de la Carrera

El objetivo general de la carrera es formar profesionales que ejerzan su actividad en la sociedad respondiendo a sus demandas a través de:

- la investigación científica,
- el desarrollo tecnológico,
- la participación en la actividad productiva y de servicios,
- la formación de recursos humanos a nivel superior universitario.

#### 5.2 Estructura de Ciclos

De acuerdo con lo dispuesto en la Ordenanza N° 07/2016-CS, la *estructura curricular* del presente plan de estudio se divide y articula en tres ciclos o tramos de formación: ciclo general básico, ciclo superior y ciclo profesional, que corresponden a los campos de la formación general, la formación disciplinar y la formación profesional, respectivamente.

#### Ciclo Básico

Se espera que los/las estudiantes de la Licenciatura en Física:

- Adquieran los conocimientos generales de Matemática y Física General que se sintetizan en los descriptores del apartado 8.1. Tales conocimientos se acreditan al ingresar al Ciclo Superior de la Licenciatura.

#### Ciclo Superior

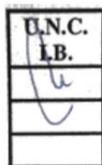
Se espera que los/las estudiantes de la Licenciatura en Física:

- Adquieran los conocimientos de Matemática Superior y completen los conocimientos teóricos y prácticos propios de las principales Áreas Temáticas de la Física, de acuerdo con los descriptores del apartado 8.2.
- Acrediten y/o adquieran conocimientos y capacidades en Lenguas extranjeras y en Informática.
- Realicen prácticas de actividad física saludable y prácticas socio educativas.

#### Ciclo Profesional

Se espera que los/las estudiantes de la Licenciatura en Física:

- Realicen prácticas dirigidas en Laboratorios de Investigación y/o Desarrollo Tecnológico.
- Adquieran conocimientos que integren una Formación Profesional Avanzada cursando asignaturas electivas formativas ya sea en métodos y técnicas de la investigación como en temáticas concernientes a las distintas especialidades de la física actual.
- Desarrollen bajo la dirección de un docente-investigador una Tesis en Investigación Científica y/o Desarrollo Tecnológico, relacionado con alguna de las Áreas Temáticas de la Licenciatura, de acuerdo con lo establecido en el apartado 8.3.



Anexo I de la Ordenanza C.A./IB N° 9/21

**ANEXO I**  
**-12-**

**5.3. Sistema de Créditos**

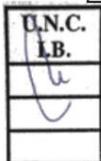
Según lo dispuesto por la Ord. N° 75/2016-CS, UNCuyo, cada crédito equivale a treinta y dos (32) horas reloj de dedicación del/de la estudiante, destinadas tanto a la asistencia al dictado de clases como al trabajo autónomo. Los créditos alcanzados que excedan el mínimo de los estipulados en el presente plan de estudio serán reconocidos en el "Complemento al título" (Ord. N° 75/2016-CS, UNCuyo).

Por el régimen de estudio en el Instituto Balseiro se estima que por cada hora presencial en aulas y laboratorios, el/la estudiante necesita una hora adicional para el estudio y preparación de informes y/o evaluaciones. En el presente plan de estudios se indican para cada curso las horas presenciales requeridas al/a la estudiante en aulas y laboratorios. Por consiguiente, se computa un crédito académico por cada dieciséis (16) horas presenciales indicadas en el plan. En el caso de las Prácticas de Actividad Física Saludable y de las Prácticas Socioeducativas se indica el tiempo total dedicado por el/la estudiante y, en consecuencia, se computa un crédito académico por cada treinta y dos (32) horas indicadas en el plan de estudios.

**6. Distribución Curricular**

**6.1 Ciclos, Áreas Temáticas y Cargas horarias**

CICLO	ÁREA TEMÁTICA Y CARGA HORARIA		CARGA HORARIA MÍNIMA DEL CICLO
Básico	Matemática *	400 horas #	700 horas #
	Física General *	300 horas #	
Superior**	Matemática Superior	256 horas	2464 horas
	Física Teórica	576 horas	
	Física Experimental	512 horas	
	Introducción a las Especialidades	576 horas	



Anexo I de la Ordenanza C.A./IB N° 9/21

## ANEXO I

-13-

	Formación General	544 horas <sup>§</sup>	
<b>Profesional**</b>	Formación Profesional	384 horas	<b>1344 horas</b>
	Investigación Científica y/o Desarrollo Tecnológico	960 horas	
<b>CARGA HORARIA DE LA LICENCIATURA</b>			<b>4508 horas</b>

\* Aprobado en Unidad Académica de origen.

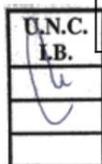
\*\* Ciclo que se realiza íntegramente en el Instituto Balseiro.

# Número mínimo de horas estimado para el cumplimiento de los requisitos de ingreso.

§ Requerimientos de competencia vinculados al uso del idioma Inglés, al manejo de herramientas de Informática y a la realización de prácticas de actividad física saludable y prácticas socioeducativas. Se indica la duración de los cursos y actividades ofrecidos por el Instituto Balseiro que brindan esta formación.

### 6.2 Obligaciones Curriculares y Carga Horaria por Área Temática

Ciclo	Área Temática	Obligaciones Curriculares	Carga horaria	Créditos
<b>Básico</b>	Matemática	<b>Aprobadas en otra Unidad Académica</b>	<b>400<sup>a</sup></b>	<b>25</b>
	Física General		<b>300<sup>a</sup></b>	<b>20</b>
	Matemática Superior	<b>Matemática I</b>	<b>128</b>	<b>8</b>
		<b>Matemática II</b>	<b>128</b>	<b>8</b>
	Física Teórica	<b>Mecánica</b>	<b>128</b>	<b>8</b>
		<b>Electromagnetismo</b>	<b>128</b>	<b>8</b>
		<b>Termodinámica</b>	<b>64</b>	<b>4</b>
		<b>Mecánica Cuántica</b>	<b>128</b>	<b>8</b>
		<b>Mecánica Estadística</b>	<b>128</b>	<b>8</b>

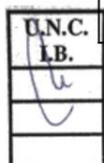


Anexo I de la Ordenanza C.A./IB N° 9/21

**ANEXO I**

**-14-**

<b>Superior**</b>	Física Experimental	Instrumentación	64	4	
		Física Experimental I	128	8	
		Física Experimental II	160	10	
		Física Experimental III	160	10	
	Introducción a las Especialidades	Introducción a Materia Condensada	128	8	
		Introducción a Física Atómica, Molecular y Óptica	128	8	
		Introducción a Física Nuclear	64	4	
		Cursos Optativos	256 <sup>b</sup>	16	
	Formación General	Introducción al Cómputo	64 <sup>c</sup>	4	
		Práctica de Actividad Física Saludable	96 <sup>c</sup>	3	
		Práctica Socioeducativa	96 <sup>c</sup>	3	
		Idioma Inglés	288 <sup>c</sup>	18	
		Idioma Francés, Alemán, Portugués, Idioma I <sup>(d)</sup>			
	<b>Profesional**</b>	Formación Profesional	Asignaturas Electivas	384 <sup>e</sup>	24
			Investigación y/o Desarrollo Tecnológico	Investigación I	160
Investigación II		160		10	
Tesis de Licenciatura		640		40	



Anexo I de la Ordenanza C.A./IB N° 9/21

**ANEXO I**  
**-15-**

<b>CARGA HORARIA DE LA LICENCIATURA</b>	<b>4508</b>	<b>277</b>
---	-------------	------------

\*\* Ciclo que se realiza íntegramente en el Instituto Balseiro.

<sup>a</sup> Horas acreditadas al ingresar al Instituto Balseiro.

<sup>b</sup> Horas en cursos optativos que podrán acreditarse con dos cursos de 64hs y un curso de 128hs o con cuatro cursos de 64hs.

<sup>c</sup> Horas acreditadas a través de evaluación de competencias, talleres, prácticas y/o cursos en el Instituto. Se indica la duración mínima de los cursos ofrecidos para alcanzar la formación requerida.

<sup>d</sup> Opciones de idiomas para estudiantes que acrediten un nivel avanzado de Inglés.

<sup>e</sup> Horas en asignaturas electivas que podrán acreditarse mediante cursos y actividades formativas de 64hs o 128hs cada una, pudiendo completarse con tres asignaturas de 128hs, dos asignaturas de 64hs y dos de 128hs, cuatro asignaturas de 64hs y una de 128hs, o seis asignaturas de 64hs.

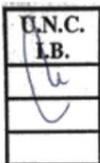
**7. Correlatividades y estructura curricular**

**7.1. Flexibilidad y características generales de la estructura curricular**

Se solicita al Consejo Superior la potestad de fijar las correlatividades y el ordenamiento cronológico de las asignaturas del presente plan, así como la potestad de ampliar y/o modificar la oferta de cursos optativos y asignaturas electivas. En dicho caso, el Consejo Académico del IB establecerá el régimen de correlatividades de las asignaturas; establecerá el ordenamiento cronológico y el régimen de dictado de las asignaturas (anual, semestral u otro) de acuerdo con las características de cada Obligación Curricular y las posibilidades y conveniencias de docentes y estudiantes; y presentará anualmente la oferta de asignaturas electivas/optativas de cada semestre que brindará según la demanda de los/las estudiantes y las posibilidades del Instituto.

La Estructura Curricular de la Licenciatura en Física del IB es similar en general a la de otras carreras de grado en Física desarrolladas en otras Unidades Académicas del Sistema Universitario Nacional o del exterior, pero conserva características distintivas tanto por los temas y la forma de desarrollo de los estudios como en la articulación de Obligaciones Curriculares:

- Cada uno de los semestres, tanto en su dictado como en la aprobación de las asignaturas por parte de los/las estudiantes, es desarrollado en forma sucesiva y completa antes del comienzo del siguiente, siendo las asignaturas de un semestre correlativas con las asignaturas del semestre siguiente.
- Las Obligaciones Curriculares dentro de cada semestre se desarrollan en forma simultánea en los tiempos asignados a cada una de ellas.
- La Tesis de Licenciatura se realiza en laboratorios de Investigación Científica y/o Desarrollo Tecnológico y se lleva a cabo en temas avanzados de la Física contemporánea durante dos semestres. De esta manera, los/las estudiantes se incorporan a grupos de Investigación Básica, Aplicada y/o Desarrollo Tecnológico del Centro Atómico Bariloche, otros centros de la CNEA u otras instituciones.



Anexo I de la Ordenanza C.A./IB N° 9/21

**ANEXO I**  
**-16-**

- Las asignaturas optativas y electivas otorgan a la carrera un razonable y progresivo grado de flexibilidad, el cual permite la profundización de los conocimientos en áreas específicas de interés para el estudiante.

**7.2. Ejemplo de ordenamiento cronológico de la estructura curricular**

A modo de ejemplo, no limitante ni excluyente, se lista un posible ordenamiento cronológico de las obligaciones curriculares del plan de estudios:

**Primer y Segundo año:**

- Matemática: 400hs.
- Física General: 300 hs.

(Aprobados en otra Unidad Académica)

**Tercer año**

**Primer semestre**

- Matemática I (128hs)
- Mecánica (128hs)
- Introducción al Cómputo (64hs)
- Física Experimental I (128hs)
- Instrumentación (64hs)

**Segundo semestre**

- Matemática II (128hs)
- Electromagnetismo (128hs)
- Termodinámica (64hs)
- Física Experimental II (160hs)

**Cuatro año**

**Tercer semestre:**

- Mecánica Cuántica (128hs)
- Mecánica Estadística (128hs)
- Física Experimental III (160hs)
- Curso Optativo (64hs)

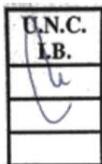
**Cuarto semestre:**

- Introducción a Física Atómica, Molecular y Óptica (128hs)
- Introducción a Materia Condensada (128hs)
- Investigación I (160hs)
- Introducción a Física Nuclear (64hs)

**Quinto año**

**Quinto semestre:**

- Curso Optativo (64 hs)
- Cursos Optativos (128hs)
- Investigación II (160hs)
- Asignaturas Electivas (128hs)



Anexo I de la Ordenanza C.A./IB N° 9/21

## ANEXO I

-17-

### Sexto semestre:

- Asignaturas Electivas (128hs)
- Tesis (320hs)

### Sexto año

#### Séptimo semestre:

- Asignaturas Electivas (128hs)
- Tesis (320hs)

### Asignaturas distribuidas a lo largo de la carrera:

- Idioma Inglés (288hs)
- Práctica Socioeducativa (96hs)
- Práctica de Actividad Física Saludable (96hs)

## 8. Alcance de los espacios Curriculares

### 8.1 Ciclo Básico

Para ingresar a la Licenciatura en Física del Instituto Balseiro (apartado 4) el/la estudiante debe haber aprobado en su Universidad de origen cursos en las áreas de Física General y Matemática, cuyos descriptores y carga horaria acreditada se indican a continuación.

#### 8.1.1 ÁREA MATEMÁTICA

Expectativa de logros en el Área: que el/la estudiante adquiera en su Universidad de origen el manejo de los conocimientos básicos de Matemática universitaria.

Carga Horaria, acreditada al ingresar a la carrera: 400 horas.

Descriptores: Cálculo diferencial e integral de una y varias variables. Álgebra lineal en  $\mathbb{R}^n$  y análisis vectorial. Geometría analítica del plano y del espacio. Probabilidad.

#### 8.1.2 ÁREA FÍSICA GENERAL

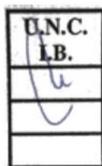
Expectativa de logros en el Área: que el/la estudiante adquiera en su Universidad de origen el manejo de los conocimientos básicos de Física universitaria.

Carga Horaria, acreditada al ingresar a la carrera: 300 horas.

Descriptores: Mecánica, del punto y del cuerpo rígido, hidrostática e hidrodinámica, oscilaciones y ondas. Calor y Termodinámica. Electricidad y magnetismo. Óptica.

### 8.2 Ciclo Superior

El Programa curricular de cada Área Temática de este Ciclo se desarrollará en el Instituto Balseiro mediante el dictado de Cursos que se extenderán habitualmente durante un semestre. Estos Cursos serán de aprobación obligatoria por parte de los/las estudiantes a la finalización del semestre y antes del comienzo del siguiente. Si la carrera se considerare profesión regulada por el Estado de acuerdo con lo que establece el Art. 43 de la Ley N° 24.521, se ajustarán los Contenidos Curriculares básicos y criterios de formación práctica que establezca el Ministerio de Cultura y Educación de la Nación, de acuerdo con el Consejo de Universidades.



Anexo I de la Ordenanza C.A./IB N° 9/21

## ANEXO I

-18-

### 8.2.1. ÁREA MATEMÁTICA SUPERIOR

#### Matemática I

Expectativa de logros: que el/la estudiante adquiera una formación básica en Matemática y el dominio de las herramientas necesarias para el desarrollo de los estudios y la investigación en los diversos campos de la Física actual.

Carga Horaria, presencial en aulas y laboratorios: 128 horas.

Descriptores:

- Espacios Vectoriales.
- Variable Compleja.
- Ecuaciones diferenciales ordinarias.

#### Matemática II

Expectativa de logros: que el/la estudiante alcance una comprensión de los conceptos y principios fundamentales de la Matemática y el manejo de las herramientas necesarias para el desarrollo de los estudios y la investigación en los diversos campos de la Física actual.

Carga Horaria, presencial en aulas y laboratorios: 128 horas.

Descriptores:

- Series de Fourier.
- Ecuaciones diferenciales en derivadas parciales.
- Transformaciones integrales.
- Nociones de Teoría de Probabilidades.
- Complementos de Álgebra Lineal.

### 8.2.2. ÁREA FÍSICA EXPERIMENTAL

Expectativa de logros en el Área: que el/la estudiante describa y explique fenómenos naturales en término de conceptos y principios de la Física Clásica, Moderna y Contemporánea. Que el/la estudiante pueda plantear, analizar y resolver problemas físicos mediante la utilización de métodos experimentales. Que aplique el conocimiento teórico de la física en la realización e interpretación de experimentos. Que demuestre destrezas experimentales y uso de métodos adecuados de trabajo en el laboratorio. Que logre comunicar apropiadamente conceptos y resultados científicos de manera oral y escrita.

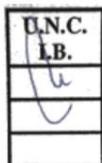
#### Instrumentación

Expectativa de logros: que el/la estudiante demuestre conocimientos básicos y destrezas en manejo de instrumental electrónico de laboratorio.

Carga Horaria, presencial en aulas y laboratorios: 64 horas.

Descriptores:

- Elementos básicos de instrumentación y sensores.
- Elementos básicos de electrónica.



Anexo I de la Ordenanza C.A./IB N° 9/21

## ANEXO I

-19-

### Física Experimental I

Expectativa de logros: que el/la estudiante aplique conocimientos de los temas centrales de la Física Clásica, a través de la realización de prácticas en el laboratorio, complementando la adquisición de los conceptos básicos con la interpretación formal de dichos experimentos. Que demuestre un manejo adecuado del instrumental básico de laboratorio y sea capaz de realizar mediciones simples obteniendo resultados confiables. Se espera, además, que el/la estudiante busque, interprete y utilice información científica. Se procurará también que el/la estudiante desarrolle la habilidad de comunicar de manera escrita y oral los resultados de sus experiencias.

Carga Horaria, presencial en aulas y laboratorios: 128 horas.

Descriptor:

- Técnicas experimentales básicas. Técnicas de análisis de datos básicas.
- Probabilidad y estadística. Conceptos Básicos. Distribuciones de probabilidad. Introducción al tratamiento estadístico de datos empíricos.
- Experimentos de Mecánica, Óptica, Termodinámica, Electricidad, Elasticidad, y de otras áreas de la Física Clásica.

### Física Experimental II

Expectativa de logros: que el/la estudiante aplique conocimientos de los temas centrales de la Física Clásica y Moderna, a través de la realización de prácticas en el laboratorio, complementando la adquisición de los conceptos básicos con la interpretación formal de dichos experimentos. Que el/la estudiante adquiera la capacidad de trabajo en equipo. Que sea capaz de diseñar un experimento para una medición definida. Que adquiera un manejo adecuado del instrumental avanzado de adquisición automatizada de datos y sea capaz de realizar mediciones obteniendo resultados confiables. Se espera, además, que el/la estudiante incremente su experiencia en la búsqueda y asimilación de la bibliografía especializada, y en la comunicación oral y escrita de los trabajos realizados.

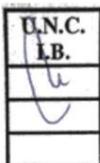
Carga Horaria, presencial en aulas y laboratorios: 160 horas.

Descriptor:

- Técnicas experimentales: Producción de alto vacío; adquisición de datos y control de variables experimentales automatizada.
- Nociones de Física Moderna.
- Experimentos de Física Clásica y Moderna. Medición de constantes universales y propiedades de materiales. Experimentos en electromagnetismo, termodinámica, propiedades de transporte eléctrico y térmico, fluidos, radiación electromagnética, interacción de radiación con la materia, introducción a efectos cuánticos.

### Física Experimental III

Expectativa de logros: que el/la estudiante aplique conocimientos y dominio de los temas centrales de la Física Moderna, en particular de la Mecánica Cuántica y Física Estadística, a través de la realización de prácticas en el laboratorio, complementando las mediciones con el análisis y discusión de los datos obtenidos y de los modelos utilizados para su interpretación. Se espera,



Anexo I de la Ordenanza C.A./IB N° 9/21

**ANEXO I**  
**-20-**

además, que el/la estudiante utilice con solvencia la información contenida en la bibliografía especializada y comunique eficientemente los resultados de los trabajos realizados.

Carga Horaria, presencial en aulas y laboratorios: 160 horas.

Descriptores:

- Técnicas experimentales. Adquisición y tratamiento de datos.
- Experimentos sobre efectos cuánticos en la materia condensada: Expansión térmica. Difracción de rayos X. Difracción de electrones. Espectroscopía de electrones. Análisis de masa por tiempo de vuelo.
- Calor específico. Superconductividad. Propiedades magnéticas. Resonancias magnéticas. Propiedades elásticas. Anelasticidad.
- Experimentos sobre efectos cuánticos de la interacción de radiación con la materia y óptica cuántica: Daño por radiación. Fotoluminiscencia. Absorción de luz infrarroja en moléculas. Estadística de fotones. Interferencia y difracción con fotones únicos.
- Experimentos de Física Estadística macroscópica: Transiciones de fase. Estadística de Fermi y de Bose.

### 8.2.3. ÁREA FÍSICA TEÓRICA

Expectativa de logros en el Área: que el/la estudiante describa y explique fenómenos naturales en término de conceptos y principios de la Física Clásica, Moderna y Contemporánea. Asimismo se espera que el/la estudiante pueda plantear, analizar y resolver problemas físicos mediante la utilización de métodos analíticos y numéricos. Por otro lado, que logre comunicar apropiadamente conceptos y resultados científicos de manera oral y escrita.

#### Mecánica

Expectativa de logros: Que el/la estudiante demuestre comprensión y manejo de la mecánica de partículas y sistemas de partículas masivas. Que el/la estudiante describa y explique fenómenos naturales en términos de conceptos, principios y teorías de la Mecánica Clásica.

Carga Horaria, presencial en aulas y laboratorios: 128 horas.

Descriptores:

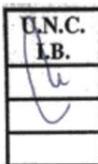
- Formulación lagrangiana.
- Movimiento en fuerzas centrales.
- Movimiento oscilatorio y teoría de pequeñas oscilaciones.
- Dinámica de cuerpos rígidos.
- Formulación hamiltoniana.
- Teoría especial de la relatividad.

#### Electromagnetismo

Expectativa de logros: Que el/la estudiante demuestre comprensión y manejo de los conceptos asociados a los fenómenos electromagnéticos. Que el/la estudiante describa y explique procesos naturales en términos de conceptos, principios y teorías del Electromagnetismo.

Carga Horaria, presencial en aulas y laboratorios: 128 horas.

Descriptores:



Anexo I de la Ordenanza C.A./IB N° 9/21

**ANEXO I**  
**-21-**

- Teoría especial de la relatividad
- Electrostática.
- Campos dinámicos.
- Radiación.
- Formulación covariante del Electromagnetismo.
- Campos estáticos en medios materiales.
- Ondas en medios materiales.

**Termodinámica**

Expectativa de logros: que el/la estudiante demuestre comprensión y manejo de los conceptos asociados a los fenómenos termodinámicos. Que describa y explique procesos naturales en términos de conceptos, principios y teorías de la Termodinámica.

Carga Horaria Mínima, presencial en aulas y laboratorios: 64 horas.

Descriptores:

- Leyes de la Termodinámica.
- Potenciales termodinámicos. Ecuaciones fundamentales.
- Estabilidad de fases. Diagramas de equilibrio.
- Estudio termodinámico de sistemas fisicoquímicos.
- Bases termodinámicas de las reacciones y transformaciones de fases.

**Mecánica Cuántica**

Expectativa de logros: que el/la estudiante demuestre comprensión y manejo del formalismo de la Mecánica Cuántica y sus aplicaciones básicas, logrando plantear y resolver problemas de física microscópica.

Carga Horaria, presencial en aulas y laboratorios: 128 horas.

Descriptores:

- Orígenes de la Mecánica Cuántica.
- Ecuación de Schrödinger.
- Estructura formal de la Mecánica Cuántica.
- Sistemas cuánticos de varias partículas y espín.
- La ecuación de Schrödinger en tres dimensiones. Impulso angular.
- Sistemas de dos partículas, potenciales centrales. El átomo de hidrógeno.
- Soluciones aproximadas de la ecuación de Schrödinger.

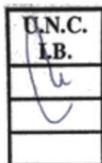
**Mecánica Estadística**

Expectativa de logros: que el/la estudiante demuestre comprensión y manejo del formalismo de la Mecánica Estadística y se familiarice con sus aplicaciones básicas, logrando plantear y resolver problemas mediante la conexión entre la física microscópica y macroscópica.

Carga Horaria, presencial en aulas y laboratorios: 128 horas.

Descriptores:

- Propiedades básicas de la descripción estadística. Hipótesis ergódica. Entropía.



Anexo I de la Ordenanza C.A./IB N° 9/21

## ANEXO I

-22-

- Ensembles. Función de partición. Cálculo de magnitudes macroscópicas.
- Gas ideal clásico. Estadística de Maxwell-Boltzmann.
- Estadística de Fermi-Dirac. Sistemas de electrones no interactuantes.
- Estadística de Bose-Einstein. Fotones y fonones. Condensación de Bose.
- Transiciones de fase de primer orden y de segundo orden. Aproximación de campo medio.
- Estadística de fenómenos fuera de equilibrio. Transporte. Ecuación de Boltzmann.

### 8.2.4. ÁREA INTRODUCCIÓN A LAS ESPECIALIDADES

Expectativa de logros en el Área: que el/la estudiante describa y explique fenómenos naturales en término de conceptos de Física Contemporánea. Que construya modelos simplificados para describir situaciones complejas, identificando sus elementos esenciales y efectuando las aproximaciones necesarias. Que el/la estudiante plantee y resuelva problemas de la física atómica, molecular y óptica, materia condensada y física nuclear utilizando herramientas analíticas y numéricas. Que el/la estudiante busque, interprete y utilice información científica, y que comunique correctamente, de manera oral y escrita, los conceptos de la física contemporánea.

#### Introducción a Física Atómica, Molecular y Óptica

Expectativa de logros: que el/la estudiante demuestre comprensión y manejo de los conceptos y herramientas de la Mecánica Cuántica aplicados a la Física Atómica, Molecular y Óptica.

Carga Horaria Mínima, presencial en aulas y laboratorios: 128 horas.

#### Descriptores:

- Evolución temporal. Perturbaciones dependientes del tiempo.
- Teoría de scattering.
- Estructura atómica.
- Interacción de la radiación con la materia. Teoría semiclásica y teoría cuántica.
- Nociones básicas de estructura molecular.
- Tópicos avanzados de Física Cuántica

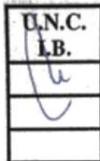
#### Introducción a Materia Condensada

Expectativa de logros: que el/la estudiante demuestre comprensión y manejo de los conceptos y herramientas de la Mecánica Cuántica y la Mecánica Estadística aplicados a la Física de la Materia Condensada.

Carga Horaria Mínima, presencial en aulas y laboratorios: 128 horas.

#### Descriptores:

- Estructura cristalina. Nociones básicas. Red recíproca.
- Cohesión cristalina. Sólidos iónicos, covalentes y metálicos.
- Gas de electrones. Modelos de Drude y Sommerfeld. Gas de Fermi.
- Potenciales periódicos. Bandas de energía.
- Fonones. Cristal armónico.
- Tópicos avanzados de Materia Condensada.



Anexo I de la Ordenanza C.A./IB N° 9/21

**ANEXO I**  
**-23-**

**Introducción a Física Nuclear**

Expectativa de logros: que el/la estudiante adquiera un manejo de los conocimientos básicos de la Física Nuclear. Que plantee modelos simplificados de la materia nuclear, efectuando las aproximaciones necesarias.

Carga Horaria Mínima, presencial en aulas y laboratorios: 64 horas.

Descriptores:

- Conceptos de mecánica cuántica relativista.
- Fenomenología del núcleo atómico.
- Modelos nucleares. Gota líquida. Gas de Fermi. Modelo de capas.
- Radiación nuclear. Decaimientos alfa, beta y gamma.

**Cursos Optativos del Ciclo Superior**

Expectativa de logros: que el/la estudiante describa y explique fenómenos naturales en término de conceptos y principios de la Física Clásica, Moderna y Contemporánea. Asimismo se espera que el/la estudiante pueda plantear, analizar y resolver problemas físicos mediante la utilización de métodos analíticos experimentales y numéricos.

Requerimientos mínimos

El/la estudiante deberá completar una carga horaria mínima de 256 horas en asignaturas optativas en las especialidades de la Física Clásica, Moderna y Contemporánea, Matemática Avanzada y otras disciplinas. La carga horaria en cursos optativos podrá acreditarse con dos cursos de 64hs y un curso de 128hs o con cuatro cursos de 64hs.

Oferta de Cursos Optativos

A modo de ejemplo, no limitante ni excluyente, se listan las asignaturas que conforman la oferta propuesta actualmente.

**Introducción a Física de Fluidos**

Expectativa de logros: que el/la estudiante demuestre comprensión y manejo de los conceptos de la física del continuo y de sistemas fluidos. Que describa y explique procesos naturales en términos de conceptos de la física del continuo.

Carga Horaria, presencial en aulas y laboratorios: 64 horas.

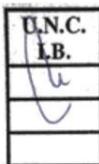
Descriptores:

- Ecuaciones macroscópicas. Leyes de conservación.
- Hidrostática.
- Fluidos ideales. Ecuación de Bernoulli.
- Fluidos viscosos. Ecuación de Navier-Stokes.

**Físicoquímica**

Expectativa de logros: que el/la estudiante demuestre manejo de aspectos fisicoquímicos de sistemas macroscópicos.

Carga Horaria, presencial en aulas y laboratorios: 64 horas.



Anexo I de la Ordenanza C.A./IB N° 9/21

## ANEXO I

-24-

### Descriptores:

- Termodinámica de fases de composición variable.
- Equilibrio en sistemas fisicoquímicos.
- Procesos irreversibles. Termodinámica de reacciones fisicoquímicas.

### **Química General**

Expectativa de logros: que el/la estudiante maneje conceptos de diversos aspectos de la química general. Que describa y explique procesos naturales en términos de conceptos de la química general.

Carga Horaria, presencial en aulas y laboratorios: 64 horas.

### Descriptores:

- Estructura de la materia, sus estados y transformaciones.
- Estructura atómica y molecular. Tabla periódica.
- Uniones químicas.
- Reacciones y ecuaciones químicas.
- Soluciones.
- Nociones de equilibrio químico y cinética química.
- Compuestos inorgánicos y orgánicos.

### **Introducción a la Física de Partículas Elementales.**

Expectativa de logros: que el/la estudiante demuestre comprensión de la física de partículas elementales y maneje los principales conceptos para resolver problemas de la física de partículas elementales.

Carga Horaria, presencial en aulas y laboratorios: 64 horas.

### Descriptores:

- Ecuación de Dirac. Mecánica cuántica relativista.
- Propiedades e Interacciones de partículas elementales.
- Simetrías. Paridad. Violación de la paridad.
- Modelo Estándar de partículas elementales.

### **Radiación y Dosimetría**

Expectativa de logros: que el/la estudiante maneje diversos aspectos de la física de radiaciones y sea capaz de analizar y resolver problemas relacionados con aplicaciones de la dosimetría.

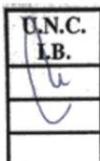
Carga Horaria, presencial en aulas y laboratorios: 64 horas.

### Descriptores:

- Radiación nuclear. Decaimientos alfa y beta.
- Decaimiento beta inverso. Decaimiento gamma.
- Detección de la radiación. Dosimetría.
- Cámaras de ionización. Rayos X.

### **Introducción a la Física Computacional**

Expectativa de logros: que el/la estudiante maneje diversos métodos computacionales y sea capaz de utilizarlos para la resolución de problemas físicos clásicos y cuánticos.



Anexo I de la Ordenanza C.A./IB N° 9/21

**ANEXO I**  
**-25-**

Carga Horaria, presencial en aulas y laboratorios: 64 horas.

Descriptor:

- Ecuaciones Diferenciales Ordinarias: Caos y Dinámica Molecular.
- Ecuaciones en Derivadas Parciales: Dinámica Cuántica.
- Método de Monte Carlo: Transiciones de Fase.

**Introducción a la Teoría de Grupos**

Expectativa de logros: que el/la estudiante maneje diversos aspectos de la teoría de grupos y demuestre capacidad para aplicarlos a la Física.

Carga Horaria, presencial en aulas y laboratorios: 64 horas.

Descriptor:

- Simetrías y grupos de transformaciones.
- Grupos abstractos.
- Representaciones de grupos finitos.
- Aplicaciones a la Física.

**Probabilidad y Procesos aleatorios**

Expectativa de logros: que el/la estudiante demuestre manejo de conocimientos básicos y avanzados en probabilidad y en diversos aspectos de los procesos aleatorios.

Carga Horaria, presencial en aulas y laboratorios: 64 horas.

Descriptor:

- Variables aleatorias discretas y continuas.
- Distribuciones multivariadas.
- Cambio de variables.
- Procesos estocásticos.

**Física de Imágenes Médicas**

Expectativa de logros: que el/la estudiante demuestre un conocimiento básico de la física de adquisición de imágenes médicas y que maneje métodos computacionales para su análisis.

Carga Horaria, presencial en aulas y laboratorios: 64 horas.

Descriptor:

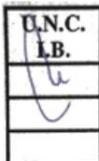
- Percepción y detección de imágenes
- Física de adquisición de imágenes médicas.
- Imágenes digitales: propiedades y algoritmos para su análisis y tratamiento.
- Almacenamiento y transferencia de imágenes

**Electrónica**

Expectativa de logros: que el/la estudiante maneje conocimientos de electrónica analógica y digital para el desarrollo de sus estudios, y para la investigación en la Física actual.

Carga Horaria Mínima, presencial en aulas y laboratorios: 64 horas.

Descriptor:



Anexo I de la Ordenanza C.A./IB N° 9/21



## ANEXO I

-26-

- Dispositivos básicos de electrónica analógica y digital
- Aplicación y desarrollo de circuitos eléctricos y electrónicos básicos

### Optativa Básica I

Expectativa de logros: que el/la estudiante describa y explique fenómenos naturales en término de conceptos y principios de la Física Clásica, Moderna y Contemporánea.

Carga Horaria Mínima, presencial en aulas y laboratorios: 128 horas.

Descriptor:

- Temas complementarios de Física Clásica, Moderna y Contemporánea.

### Optativa Básica II

Expectativa de logros: que el/la estudiante describa y explique fenómenos naturales en término de conceptos y principios de la Física Clásica, Moderna y Contemporánea.

Carga Horaria Mínima, presencial en aulas y laboratorios: 64 horas.

Descriptor:

- Temas complementarios de Física Clásica, Moderna y Contemporánea.

### Optativa Básica III

Expectativa de logros: que el/la estudiante describa y explique fenómenos naturales en término de conceptos y principios de la Física Clásica, Moderna y Contemporánea.

Carga Horaria Mínima, presencial en aulas y laboratorios: 64 horas.

Descriptor:

- Temas complementarios de Física Clásica, Moderna y Contemporánea.

## 8.2.5. ÁREA FORMACIÓN GENERAL

Para asegurar el buen desempeño académico de los/las estudiantes, el Instituto Balseiro exige la acreditación de conocimientos y capacidades en el uso del idioma Inglés, en herramientas de Informática, y en la realización de prácticas de actividad física saludable y prácticas socioeducativa. El Instituto ofrece una serie de cursos, talleres y actividades que proveen la capacitación necesaria en diferentes niveles de tales subáreas.

### SUBÁREA INFORMÁTICA

Expectativa de logros: que el/la estudiante maneje las herramientas informáticas necesarias para el desarrollo de los estudios y la investigación en los diversos campos de la Física actual.

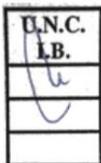
#### Introducción al Cómputo

Expectativa de logros: que el/la estudiante maneje las herramientas informáticas básicas para el desarrollo de sus estudios, y para la investigación en la Física actual. Que pueda plantear, analizar y resolver problemas físicos básicos mediante métodos numéricos.

Carga Horaria Mínima, presencial en aulas y laboratorios: 64 horas.

Descriptor:

- Conceptos introductorios. Generación de algoritmos. Estructuras de control y funciones.



Anexo I de la Ordenanza C.A./IB N° 9/21

## ANEXO I

-27-

- Elementos básicos de cálculo numérico.
- Pasos para la creación de un programa.
- Introducción al lenguaje de programación científica. Estructura de un programa. Variables. Operadores. Funciones. Arreglos.
- Aplicaciones en análisis numérico.
- Conceptos avanzados en programación científica. Recursión. Punteros. Manejo de archivos.

### SUBÁREA SOCIOEDUCATIVA

#### Práctica Socioeducativa

La Práctica Socioeducativa (PSE) es un espacio de enseñanza y aprendizaje que permite la articulación de contenidos curriculares con necesidades y demandas de la comunidad extrauniversitaria. La PSE busca tanto la adquisición de conocimientos como el beneficio concreto en la sociedad.

Expectativa de logros: que el/la estudiante participe desde el conocimiento científico-tecnológico en actividades de extensión y vinculación con la sociedad y/o que adquiera conocimientos relativos al vínculo de la ciencia y la tecnología con las necesidades de la sociedad.

Carga Horaria total: 96 horas.

#### Descriptores:

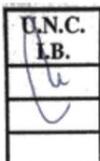
El/la estudiante deberá acreditar haber realizado alguna de estas actividades:

- Divulgación de la ciencia y la tecnología. Participación en la realización de charlas y/o talleres en escuelas primarias y secundarias, en ferias de ciencia o en exposiciones organizadas por la Secretaría de Extensión y Cultura Científica del Instituto Balseiro.
- Ciencia y tecnología en la educación primaria y secundaria. Participación en el desarrollo de actividades de capacitación en física y ciencias naturales para docentes primarios y secundarios organizadas por el Instituto Balseiro.
- Innovación tecnológica aplicada a la sociedad. Realización de prácticas de laboratorio de innovación y desarrollo creativo de aplicaciones de la física e ingeniería orientadas a atender necesidades sociales del entorno de Bariloche.
- Física forense. Cursos y/o seminarios de aplicación de la física a la resolución de casos forenses.
- Asistencia a coloquios, cursos, y/o seminarios sobre la ciencia y la sociedad, política científica tecnológica nacional, impacto socio-ambiental del desarrollo tecnológico, innovación tecnológica para el desarrollo nacional.

### SUBÁREA ACTIVIDAD FÍSICA SALUDABLE

#### Práctica de Actividad Física Saludable

Expectativa de logros: Adquirir hábitos saludables vinculados a la práctica de actividades físicas que promuevan una mejor calidad de vida. Desarrollar actividades físicas en el entorno natural de



Anexo I de la Ordenanza C.A./IB N° 9/21

## ANEXO I

-28-

San Carlos de Bariloche y lagos del sur. Desarrollar habilidades sociales que permitan el abordaje en equipo de diferentes problemáticas.

Carga Horaria total: 96 horas.

Descriptor:

El/la estudiante deberá acreditar haber realizado alguna de estas actividades:

- Desarrollo de actividades deportivas y/o de educación física en el gimnasio del Centro Atómico Bariloche o en clubes y organizaciones socio-deportivas de Bariloche.
- Práctica de un deporte federado o de competición (deporte formal y reglado) en clubes, asociaciones o agrupaciones deportivas reconocidas.
- Participación en Jornadas Recreativas organizadas para la realización de actividades de montaña, actividades lacustres o actividades de esparcimiento en el entorno natural de San Carlos de Bariloche y lagos del sur.
- Participación en actividades físicas, deportivas y recreativas organizadas por la Secretaría de Bienestar del Instituto Balseiro a tal fin.
- Asistencia a cursos de seguridad en la montaña y lagos, y a cursos de primeros auxilios.

### SUBÁREA LENGUAS EXTRANJERAS

#### Idioma Inglés

Expectativa de logros: de acuerdo a reglamentación interna. Se indica la duración de los cursos ofrecidos para alcanzar las competencias mínimas y las recomendadas. El/la estudiante que acredite el nivel recomendado al ingresar a la Licenciatura, debe optar entre tomar cursos avanzados de Inglés, o estudiar otros Idiomas extranjeros.

Carga Horaria Mínima, presencial en aulas y laboratorios, o acreditada al ingresar a la carrera: 288 horas.

Descriptor:

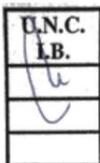
- Producción y comprensión de discurso oral básico: información personal, y descripciones simples.
- Comprensión lectora de hechos científicos de base y de hechos cotidianos simples.
- Producción escrita de textos simples.
- Estructuras gramaticales (enfoque funcional) y vocabulario de áreas clave.
- Pronunciación, acentuación y entonación.

El/la estudiante que acredite el nivel mínimo al ingresar a la carrera, debe tomar los cursos ofrecidos con el fin de alcanzar el nivel de conocimientos de idioma Inglés recomendado por el Instituto, los cuales involucran una carga horaria adicional de 48 horas, totalizando 336 horas.

Carga Horaria Recomendada, presencial en aulas y laboratorios o acreditada al ingresar a la carrera: 336 horas (total).

Descriptor:

- Fluidez en la producción y comprensión de discurso oral básico.
- Fluidez en la comprensión lectora.



Anexo I de la Ordenanza C.A./IB N° 9/21

## ANEXO I

-29-

- Producción escrita de textos de mediana complejidad.
- Gramática funcional y vocabulario de áreas clave.
- Pronunciación avanzada, acentuación y entonación.

### Idioma Francés

Expectativas de logros: que el estudiante alcance, un nivel mínimo de conocimientos del idioma Francés que le permita leer textos básicos de estudio sin dificultades conceptuales, participar en una conversación elemental sobre temas conocidos y escribir textos cortos.

Carga Horaria Mínima, presencial en aulas y laboratorios: 48 horas.

#### Descriptor:

- Producción y comprensión de discurso oral básico.
- Comprensión de hechos cotidianos simples.
- Producción escrita de textos simples.
- Gramática básica y vocabulario de áreas clave.
- Pronunciación, acentuación y entonación.

### Idioma Alemán

Expectativas de logros: que el/la estudiante alcance, un nivel mínimo de conocimientos del idioma Alemán que le permita leer textos básicos de estudio sin dificultades conceptuales, participar en una conversación elemental sobre temas conocidos y escribir textos cortos.

Carga Horaria Mínima, presencial en aulas y laboratorios: 48 horas.

#### Descriptor:

- Producción y comprensión de discurso oral básico.
- Comprensión de hechos cotidianos simples.
- Producción escrita de textos simples.
- Gramática básica y vocabulario de áreas clave.
- Pronunciación, acentuación y entonación.

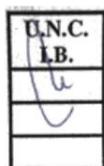
### Idioma Portugués

Expectativas de logros: que el/la estudiante alcance, un nivel mínimo de conocimientos del idioma Portugués que le permita leer textos básicos de estudio sin dificultades conceptuales, participar en una conversación elemental sobre temas conocidos y escribir textos cortos.

Carga Horaria Mínima, presencial en aulas y laboratorios: 48 horas.

#### Descriptor:

- Producción y comprensión de discurso oral básico.
- Comprensión de hechos cotidianos simples.
- Producción escrita de textos simples.
- Gramática básica y vocabulario de áreas clave.
- Pronunciación, acentuación y entonación.



Anexo I de la Ordenanza C.A./IB N° 9/21

## ANEXO I

-30-

### Idioma I

Expectativas de logros: que el/la estudiante alcance, un nivel mínimo de conocimientos de un idioma extranjero que le permita leer textos básicos de estudio sin dificultades conceptuales, participar en una conversación elemental sobre temas conocidos y escribir textos cortos.

Carga Horaria Mínima, presencial en aulas y laboratorios: 48 horas.

#### Descriptores:

- Producción y comprensión de discurso oral básico.
- Comprensión de hechos cotidianos simples.
- Producción escrita de textos simples.
- Gramática básica y vocabulario de áreas clave.
- Pronunciación, acentuación y entonación.

### 8.3 CICLO PROFESIONAL

#### 8.3.1. ÁREA FORMACIÓN PROFESIONAL AVANZADA

Expectativa de logros en el Área: que el/la estudiante demuestre un nivel adecuado de conocimientos en áreas temáticas especializadas de la Física.

#### Asignaturas Electivas

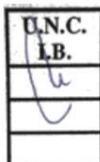
Expectativa de logros: que el/la estudiante demuestre una comprensión profunda de los conceptos y principios fundamentales en áreas especializadas de la física que se brindan en asignaturas electivas; esto incluye cursos especializados y/o cursos básicos suplementarios del Ciclo Superior. Anualmente, el Consejo Académico del Instituto Balseiro determinará la oferta de asignaturas electivas que brindará según la demanda de los/las estudiantes y las posibilidades del Instituto.

#### Requerimientos mínimos

El/la estudiante deberá completar una carga horaria mínima de 384 horas de Asignaturas Electivas, que podrá acreditarse mediante cursos y actividades formativas de 64hs o 128hs cada una, pudiendo completarse con tres asignaturas de 128hs, dos asignaturas de 64hs y dos de 128hs, cuatro asignaturas de 64hs y una de 128hs, o seis asignaturas de 64hs. Podrá completarse parcialmente con Cursos Optativos del Ciclo Superior o con cursos de otras carreras de grado y posgrado que se dictan en el Instituto Balseiro. La elección particular de asignaturas electivas realizada por cada estudiante deberá contar con el aval de la comisión de Carrera de la Licenciatura en Física. Excepcionalmente el/la estudiante podrá acreditar también cursos realizados en otras instituciones universitarias nacionales o del extranjero, previa autorización del Consejo Académico.

#### Organización en Trayectos de los Asignaturas Electivas

La oferta de asignaturas electivas será aprobada por el Consejo Académico previo al inicio de cada período lectivo. Las mismas estarán organizadas en **Trayectos temáticos** orientados a diversas especialidades de la física contemporánea. A modo de ejemplo, no limitante ni excluyente, se listan los trayectos que conforman la oferta actual: Trayecto en Partículas y Campos, Trayecto en Materia Condensada, Trayecto en Ciencia de Materiales, Trayecto en Interacción de la Radiación con la Materia, Trayecto en Física en Medicina y Biología, Trayecto en Sistemas Complejos, Trayecto en Física Tecnológica. La organización de la oferta de asignaturas



Anexo I de la Ordenanza C.A./IB N° 9/21

## ANEXO I

-31-

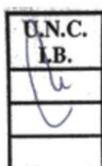
electivas en Trayectos tiene un fin orientativo para el/la estudiante, quien podrá elegir todas las asignaturas de un dado Trayecto o varias de Trayectos distintos.

La denominación genérica de los cursos electivos según los trayectos temáticos es la siguiente:

- Electiva de Ciencia de Materiales I (128 horas).
- Electiva de Ciencia de Materiales II (128 horas).
- Electiva de Ciencia de Materiales III (64 horas).
- Electiva de Ciencia de Materiales IV (64 horas).
- Electiva de Física en Medicina y Biología I (128 horas).
- Electiva de Física en Medicina y Biología II (128 horas).
- Electiva de Física en Medicina y Biología III (64 horas).
- Electiva de Física en Medicina y Biología IV (64 horas).
- Electiva de Física Tecnológica I (128 horas).
- Electiva de Física Tecnológica II (128 horas).
- Electiva de Física Tecnológica III (64 horas).
- Electiva de Física Tecnológica IV (64 horas).
- Electiva de Interacción de la Radiación con la Materia I (128 horas).
- Electiva de Interacción de la Radiación con la Materia II (128 horas).
- Electiva de Interacción de la Radiación con la Materia III (64 horas).
- Electiva de Interacción de la Radiación con la Materia IV (64 horas).
- Electiva de Materia Condensada I (128 horas).
- Electiva de Materia Condensada II (128 horas).
- Electiva de Materia Condensada III (64 horas).
- Electiva de Materia Condensada IV (64 horas).
- Electiva de Partículas y Campos I (128 horas).
- Electiva de Partículas y Campos II (128 horas).
- Electiva de Partículas y Campos III (64 horas).
- Electiva de Partículas y Campos IV (64 horas).
- Electiva de Sistemas Complejos I (128 horas).
- Electiva de Sistemas Complejos II (128 horas).
- Electiva de Sistemas Complejos III (64 horas).
- Electiva de Sistemas Complejos IV (64 horas).
- Electiva Avanzada I (128 horas).
- Electiva Avanzada II (128 horas).
- Electiva Avanzada III (128 horas).
- Electiva Avanzada IV (64 horas).
- Electiva Avanzada V (64 horas).
- Electiva Avanzada VI (64 horas).

### 8.3.2. ÁREA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y/O DESARROLLO TECNOLÓGICO

Expectativa de logros: que el/la estudiante desarrolle bajo la dirección de docentes-investigadores trabajos experimentales y teóricos en Laboratorios de Investigación y/o Desarrollo Tecnológico. Que demuestre hábitos de trabajo necesarios para el desarrollo de la profesión tales como el



Anexo I de la Ordenanza C.A./IB N° 9/21

## ANEXO I

-32-

trabajo en equipo, el rigor científico, el autoaprendizaje y la persistencia. Que desarrolle también una tesis de Investigación Científica y/o Desarrollo Tecnológico en temas avanzados de la Física actual.

### Investigación I

Expectativa de logros: que el/la estudiante demuestre la consolidación de su conocimiento sobre técnicas avanzadas de investigación en temas actuales no resueltos de la Física a través de la realización de experimentos o de desarrollos teóricos en grupos y laboratorios de investigación.

Es condición que los cursos de Investigación I e Investigación II se realicen en grupos de investigación diferentes y que en su totalidad abarquen en igual proporción actividades de carácter experimental y de carácter teórico.

Carga Horaria, presencial en aulas y laboratorios: 160 horas.

#### Descriptor:

- Realización de prácticas originales en laboratorios de investigación, en áreas de física contemporánea por ejemplo en alguno de los siguientes temas:
  - § Propiedades estructurales y térmicas de materiales.
  - § Propiedades magnéticas de materiales.
  - § Propiedades electrónicas y ópticas de materiales.
  - § Física Forense.
  - § Física Nuclear y de Partículas Elementales.
  - § Física Médica.
  - § Neurociencias.
  - § Nanociencia y Nanotecnología.
  - § Física de Colisiones Atómicas.
  - § Física de Superficies.
  - § Física de Altas Energías y Teoría de Campos.
  - § Física de la Materia Condensada.

### Investigación II

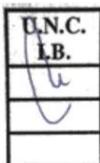
Expectativa de logros: que el/la estudiante demuestre la consolidación de su conocimiento sobre técnicas avanzadas de investigación en temas actuales no resueltos de la Física a través de la realización de experimentos o de desarrollos teóricos en grupos y laboratorios de investigación.

Es condición que el curso de Investigación II se realice en un laboratorio y/o grupo de investigación diferente del curso Investigación I y que la totalidad de los trabajos prácticos realizados en Investigación I y II abarquen en igual proporción actividades de carácter experimental y de carácter teórico.

Carga Horaria, presencial en aulas y laboratorios: 160 horas.

#### Descriptor:

- Realización de prácticas originales en laboratorios de investigación, en áreas de física contemporánea por ejemplo en alguno de los siguientes temas:
  - § Propiedades estructurales y térmicas de materiales.
  - § Propiedades magnéticas de materiales.
  - § Propiedades electrónicas y ópticas de materiales.
  - § Física Forense.



Anexo I de la Ordenanza C.A./IB N° 9/21

## ANEXO I

-33-

- § Física Nuclear y de Partículas Elementales.
- § Física Médica.
- § Neurociencias.
- § Nanociencia y Nanotecnología.
- § Física de Colisiones Atómicas.
- § Física de Superficies.
- § Física de Altas Energías y Teoría de Campos.
- § Física de la Materia Condensada.

### Tesis de Licenciatura

Expectativa de logros: que el/la estudiante desarrolle bajo la dirección de un docente-investigador y en el marco de una tesis, trabajos experimentales o teóricos en Laboratorios de Investigación y/o Desarrollo Tecnológico en temas avanzados de la Física actual. Que comunique los conceptos investigados y resultados científicos en lenguaje oral y escrito ante sus pares y la comunidad científica en general.

Carga Horaria Mínima, presencial en aulas y laboratorios: 640 horas durante dos semestres.

### Modalidad y Evaluación

El/la estudiante desarrollará durante dos semestres un trabajo de investigación y/o de desarrollo tecnológico en un laboratorio o grupo de investigación.

El trabajo de tesis será realizado bajo la supervisión de un/a Director/a, quien deberá ser un investigador reconocido en el tema. En el caso de temáticas interdisciplinarias o en casos excepcionales debidamente justificados, podrá haber un/a Codirector/a de tesis.

El trabajo de tesis será evaluado por un jurado integrado por tres investigadores reconocidos en el área temática de la tesis, al menos dos de los cuales deberán ser docentes del Instituto Balseiro.

El procedimiento de evaluación de la tesis consistirá de los siguientes pasos:

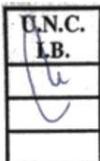
- El/la estudiante presentará una tesis escrita, que deberá contar con el aval del/de la Director/a.
- El Jurado deberá informar si la tesis está en condiciones de ser defendida o si son necesarias modificaciones. El Jurado podrá desaprobar la tesis si el trabajo escrito presenta falencias graves.
- El/la estudiante realizará una defensa oral y pública del trabajo realizado.
- Finalizada la defensa oral, se reunirá el jurado y establecerá una calificación de la tesis en la escala de 0 a 10.

El Consejo Académico del Instituto Balseiro establecerá los plazos que regirán el procedimiento de evaluación y defensa de la tesis en cada ocasión.

### 9. Régimen de enseñanza-aprendizaje

Las metodologías serán seleccionadas por los/las docentes de acuerdo con las características de cada obligación curricular respetando los siguientes criterios orientadores.

- Planificación de los cursos teniendo en cuenta las expectativas de logro, los descriptores de la obligación curricular y la formación previa de los/las estudiantes.
- Participación de los/las estudiantes en el desarrollo y evaluación del proceso educativo.



Anexo I de la Ordenanza C.A./IB N° 9/21

## ANEXO I

-34-

- Promoción de la creatividad y del respeto por la diversidad y el pluralismo.
- Conjugación de actividades teóricas y prácticas.
- Formación para la Investigación Científica y el Desarrollo Tecnológico.
- Capacitación para el trabajo interdisciplinario y en equipo.
- Desarrollo de los hábitos y responsabilidades para la educación permanente, el perfeccionamiento y la actualización.

### 10. Régimen de evaluación y promoción

#### 10.1 Evaluación

Durante el desarrollo de cada curso el/la estudiante recibe una evaluación orientadora indicativa de su desempeño. Al finalizar cada semestre el/la estudiante debe rendir todos los exámenes finales correspondientes a las Obligaciones Curriculares del semestre. En caso de no haber aprobado la totalidad de los cursos en los exámenes finales, el/la estudiante tiene la oportunidad de rendir exámenes complementarios antes del comienzo del semestre siguiente. Los criterios de aprobación de las Obligaciones Curriculares son de responsabilidad de cada cátedra y son supervisados por el Consejo Académico, atendiendo a lograr el nivel requerido para que el/la estudiante pueda proseguir exitosamente su formación. La Tesis de Licenciatura requiere de la presentación de un trabajo escrito y de una defensa oral por parte del/de la estudiante, y debe ser aprobada por un Jurado constituido por tres investigadores o tecnólogos de reconocida trayectoria.

#### 10.2 Promoción

Las Obligaciones Curriculares de cada semestre deben ser aprobadas antes de comenzar el siguiente. En caso contrario, el/la estudiante pierde la condición de estudiante regular. En casos suficientemente justificados el Instituto puede conceder excepciones o una licencia de estudios por UN (1) año, al cabo del cual el/la estudiante que aprueba los cursos pendientes puede recuperar su condición de estudiante regular. La promoción entre semestres requiere además de la aprobación de las Obligaciones Curriculares el mantenimiento de un buen desempeño académico integral evaluado periódicamente por el Consejo Académico.

### 11. Propuesta de evaluación de la Carrera

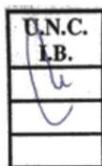
La Vicedirección del Área Ciencias deberá diseñar y coordinar, en forma conjunta con la Comisión de Carrera de la Licenciatura en Física, un plan de evaluación periódica de la Carrera, que asegure el perfeccionamiento permanente del presente plan de estudio.

### 12. Otros aspectos

#### 12.1 Recursos

##### 12.1.1 Recursos Humanos

- Docentes del Instituto Balseiro.
- Docentes de otras Facultades de la Universidad Nacional de Cuyo.
- Investigadores y Docentes destacados, invitados para el dictado de cursos de su especialidad.



Anexo I de la Ordenanza C.A./IB N° 9/21

## ANEXO I

-35-

- Personal de apoyo del IB y del Centro Atómico Bariloche (CAB).

### 12.1.2 Recursos Físicos

- Instalaciones y aulas del IB y del CAB y bibliotecas del IB - CAB.
- Biblioteca "Leo Falicov".
- Acceso a Servicio de Informática.
- Laboratorios del Instituto Balseiro.
- Acceso a laboratorios y grupos de investigación del CAB para prácticas específicas.

### 12.1.3 Recursos Financieros

- De acuerdo con las pautas acordadas en los convenios entre la Universidad y la CNEA.
- No se requieren recursos extraordinarios.

## 12.2 Articulación

### 12.2.1 Con el sistema universitario

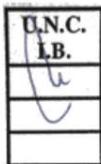
La Carrera de Licenciatura en Física en el IB se dicta a partir del tercer año, incluyendo el Ciclo Superior y el Profesional. Los/las estudiantes pueden incorporarse luego de aprobar los contenidos del Ciclo Básico en otra Unidad Académica. Para ello se admiten diversas alternativas que articulan verticalmente los estudios de Licenciatura en Física con otras carreras de Licenciatura y Profesorados en Ciencias Exactas y con Ingenierías. En el caso de los idiomas extranjeros (idioma Inglés, francés, alemán) y de las herramientas de Informática y métodos Numéricos, el Instituto ofrece una serie de cursos y talleres que permiten adquirir los conocimientos y capacidades requeridos con posterioridad al ingreso.

### 12.2.2 Con otras carreras de grado de la Unidad Académica

Una vez admitidos en la Licenciatura en Física, los/las estudiantes cursan en los primeros semestres asignaturas en común con los admitidos en las carreras de Ingeniería Nuclear, Ingeniería Mecánica e Ingeniería en Telecomunicaciones del IB. Este período común permite un uso eficiente de los recursos docentes y de infraestructura y facilita los eventuales cambios de carrera.

### 12.2.3 Con otras carreras de posgrado de la Unidad Académica

Tras graduarse, los/las Licenciados/as en Física pueden continuar su carrera con los diferentes posgrados que ofrece el IB. En base a los contenidos del presente plan los/las graduados/as de la Licenciatura en Física están en condiciones de continuar su carrera con el Doctorado en Física del Instituto Balseiro. Asimismo pueden continuar con posgrados de más corta duración como ser la Maestría en Física Médica, la Maestría en Ingeniería y la Carrera de Especialización en Aplicaciones Tecnológicas de la Energía Nuclear.



Anexo I de la Ordenanza C.A./IB N° 9/21

## ANEXO I

-36-

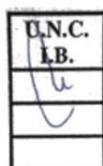
## ANEXO II

### Datos Académicos para la Evaluación de SIRVAT – Sistema Informático de Evaluación para el Reconocimiento Oficial y Validez Nacional de Títulos Universitarios

El presente anexo tiene como objetivo facilitar el diálogo y el intercambio de datos académicos entre esta Universidad y el Equipo de Evaluadores de SIRVAT/SIPES de la Dirección Nacional de Gestión Universitaria - Ministerio de Educación de la Nación, para agilizar la gestión de Reconocimiento Oficial y Validez Nacional de los títulos de grado y pregrado.

#### 1. Presentación sintética de la Carrera

Nombre de la Carrera	<b>Licenciatura en Física</b>
Nivel	<b>Grado</b>
Carácter	<b>Permanente</b>
Modalidad	<b>Presencial</b>
Duración	<b>5 años y medio<sup>2</sup></b>
Título que se otorga	<b>Licenciado/a en Física</b>
Cargahoraria total	<b>4508 horas</b>
Créditos	<b>277</b>
Tipo de estudiantes	<b>Dedicación de tiempo completo</b>



<sup>2</sup>El Ciclo Básico se cursa en otras instituciones. En el Instituto Balseiro se cursan 7 semestres.

Anexo II de la Ordenanza C.A./IB N° 9/21

## ANEXO I

-37-

### 2. Condiciones de ingreso

Al ingresar en el IB el/la estudiante se incorpora al Ciclo Superior de la Licenciatura, y se le acreditan como Ciclo Básico los estudios aprobados previamente en otra Unidad Académica universitaria o a través de un profesorado terciario completo. Para ingresar en el IB es necesario cumplir con los tres requerimientos que se detallan a continuación:

#### 1) Satisfacer uno de los dos requisitos siguientes

- Poseer título de egreso de Nivel Medio o Polimodal.
- Ser mayor de 25 años y estar comprendido en el Art. 7° de la Ley de Educación Superior N° 24521, según reglamentación especial de la universidad de origen, y demostrar a través de las evaluaciones correspondientes que se posee la preparación y/o experiencia laboral acorde con los estudios que se propone iniciar, así como aptitudes y conocimientos suficientes para cursarlos satisfactoriamente (Art. 7° de la Ley de Educación Superior N° 24521).

#### 2) Satisfacer la condición siguiente:

- Tener aprobados previamente, en cualquier Universidad o Institución equivalente, del país o del exterior, cursos de Física General y Matemática que cubran los conocimientos correspondientes al Ciclo Básico según los descriptores indicados en el apartado 8.1, y otros conocimientos que el Consejo Académico considere necesarios para la prosecución de los estudios.

#### 3) Ser admitido mediante un proceso de Selección de Ingreso

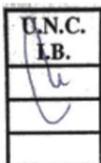
El proceso de Selección de Ingreso de candidatos incluye:

- Asesoramiento académico y administrativo al postulante.
- Una evaluación de antecedentes académicos.
- Una prueba escrita de Física y Matemática de los conocimientos correspondientes al Ciclo Básico.
- Una entrevista personal.
- Un examen de salud psico-física.

### 3 Alcances del Título

Los alcances del título de Licenciado/a en Física son:

- A. Realizar tareas de investigación y/o desarrollo tecnológico en el ámbito de la Física o interdisciplinarios con la Física.
- B. Generar conocimiento científico tanto en el ámbito de la Física básica como en las aplicaciones tecnológicas de la Física o en colaboraciones interdisciplinarias que abarquen a la Física.
- C. Dirigir, planificar, ejecutar, realizar estudios de factibilidad, evaluar e inspeccionar proyectos de investigación y/o desarrollo tecnológico en el ámbito de la Física o interdisciplinarios con la Física.



Anexo II de la Ordenanza C.A./IB N° 9/21

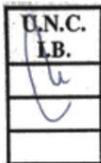
## ANEXO I

-38-

- D. Planificar, construir, instalar, y poner en marcha equipos y laboratorios científicos relacionados con la Física o interdisciplinarios con la Física para su operación, así como la realización de ensayos, mediciones, control, mantenimiento, reparación, modificación, y/o transformación de los mismos.
- E. Colaborar en la planificación, diseño, operación, ensayos, mantenimiento, reparación, modificación, transformación e inspección de programas y sistemas de computación relacionados con la Física o interdisciplinarios con la Física (la responsabilidad primaria y la toma de decisiones la ejerce en forma individual y exclusiva el poseedor del título con competencia reservada según el régimen del artículo 43 de la Ley de Educación Superior del cual depende el poseedor del título y al cual, por sí, le está vedado realizar dichas actividades).
- F. Transmitir conocimientos avanzados sobre Física y contribuir a la formación de recursos humanos en Física.
- G. Comunicar resultados científicos y contribuir a la divulgación de la ciencia en temas de Física.
- H. Realizar trabajos de consultoría en temas de Física.

### 3.1 Correspondencias entre alcances y contenidos curriculares

Alcances	Unidades curriculares correspondientes
A	Investigación I, Investigación II, Tesis, Asignaturas Electivas
B	Mecánica, Electromagnetismo, Termodinámica, Mecánica Cuántica, Mecánica Estadística, Introducción a Física Atómica, Molecular y Óptica, Introducción a la Materia Condensada, Introducción a Física Nuclear, Cursos Optativos
C	Investigación I, Investigación II, Tesis, Física Experimental I, Física Experimental II, Física Experimental III
D	Física Experimental I, Física Experimental II, Física Experimental III, Instrumentación
E	Introducción al Computo, Física Experimental I, Física Experimental II, Física Experimental III, Cursos Optativos
F	Investigación I, Investigación II, Tesis, Practica Socio Educativa
G	Física Experimental I, Física Experimental II, Física Experimental III, Investigación I, Investigación II, Tesis, Practica Socio Educativa
H	Mecánica, Electromagnetismo, Termodinámica, Mecánica Cuántica, Mecánica Estadística, Introducción a Física Atómica, Molecular y Óptica, Introducción a la Materia Condensada, Introducción a Física Nuclear, Física Experimental I, Física Experimental II, Física Experimental III, Investigación I, Investigación II, Tesis, Practica Socio Educativa



Anexo II de la Ordenanza C.A./IB N° 9/21

## ANEXO I

-39-

### 4. Distribución Curricular

#### 4.1 Ciclos, Áreas Temáticas y Cargas horarias

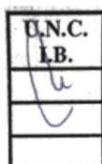
CICLO	ÁREA TEMÁTICA Y CARGA HORARIA		CARGA HORARIA MÍNIMA DEL CICLO
<b>Básico</b>	Matemática *	400 horas #	<b>700 horas #</b>
	Física General *	300 horas #	
<b>Superior**</b>	Matemática Superior	256 horas	<b>2464 horas</b>
	Física Teórica	576 horas	
	Física Experimental	512 horas	
	Introducción a las Especialidades	576 horas	
	Formación General	544 horas§	
<b>Profesional**</b>	Formación Profesional	384 horas	<b>1344 horas</b>
	Investigación Científica y/o Desarrollo Tecnológico	960 horas	
<b>CARGA HORARIA DE LA LICENCIATURA</b>			<b>4508 horas</b>

\* Aprobado en Unidad Académica de origen.

\*\* Ciclo que se realiza íntegramente en el Instituto Balseiro.

# Número mínimo de horas estimado para el cumplimiento de los requisitos de ingreso.

§ Requerimientos de competencia vinculados al uso del idioma Inglés, al manejo de herramientas de Informática y a la realización de prácticas de actividad física saludable y



Anexo II de la Ordenanza C.A./IB N° 9/21

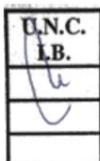
## ANEXO I

-40-

prácticas socioeducativas. Se indica la duración de los cursos y actividades ofrecidos por el Instituto Balseiro que brindan esta formación.

### 4.2 Obligaciones Curriculares y Carga Horaria por Área Temática

Ciclo	Área Temática	Obligaciones Curriculares	Carga horaria	Créditos
Básico	Matemática	Aprobadas en otra Unidad Académica	400 <sup>a</sup>	25
	Física General		300 <sup>a</sup>	20
Superior**	Matemática Superior	Matemática I	128	8
		Matemática II	128	8
	Física Teórica	Mecánica	128	8
		Electromagnetismo	128	8
		Termodinámica	64	4
		Mecánica Cuántica	128	8
		Mecánica Estadística	128	8
	Física Experimental	Instrumentación	64	4
		Física Experimental I	128	8
		Física Experimental II	160	10
		Física Experimental III	160	10
	Introducción a las Especialidades	Introducción a Materia Condensada	128	8
		Introducción a Física Atómica, Molecular y Óptica	128	8
		Introducción a Física Nuclear	64	4
Cursos Optativos		256 <sup>b</sup>	16	



Anexo II de la Ordenanza C.A./IB N° 9/21

## ANEXO I

-41-

	Formación General	<b>Introducción al Cómputo</b>	<b>64<sup>c</sup></b>	<b>4</b>
		<b>Práctica de Actividad Física Saludable</b>	<b>96<sup>c</sup></b>	<b>3</b>
		<b>Práctica Socioeducativa</b>	<b>96<sup>c</sup></b>	<b>3</b>
		<b>Idioma Inglés</b>	<b>288<sup>c</sup></b>	<b>18</b>
		<b>Idioma Francés, Alemán, Portugués, Idioma I<sup>(d)</sup></b>		
<b>Profesional**</b>	Formación Profesional	<b>Asignaturas Electivas</b>	<b>384<sup>e</sup></b>	<b>24</b>
	Investigación y/o Desarrollo Tecnológico	<b>Investigación I</b>	<b>160</b>	<b>10</b>
		<b>Investigación II</b>	<b>160</b>	<b>10</b>
		<b>Tesis de Licenciatura</b>	<b>640</b>	<b>40</b>
<b>CARGA HORARIA DE LA LICENCIATURA</b>			<b>4508</b>	<b>277</b>

\*\* Ciclo que se realiza íntegramente en el Instituto Balseiro.

<sup>a</sup> Horas acreditadas al ingresar al Instituto Balseiro.

<sup>b</sup> Horas en cursos optativos que podrán acreditarse con dos cursos de 64hs y un curso de 128hs o con cuatro cursos de 64hs.

<sup>c</sup> Horas acreditadas a través de evaluación de competencias, talleres, prácticas y/o cursos en el Instituto. Se indica la duración mínima de los cursos ofrecidos para alcanzar la formación requerida.

<sup>d</sup> Opciones de idiomas para estudiantes que acrediten un nivel avanzado de Inglés.

<sup>e</sup> Horas en asignaturas electivas que podrán acreditarse mediante cursos y actividades formativas de 64hs o 128hs cada una, pudiendo completarse con tres asignaturas de 128hs, dos asignaturas de 64hs y dos de 128hs, cuatro asignaturas de 64hs y una de 128hs, o seis asignaturas de 64hs.

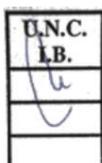
### 4.3. Ordenamiento cronológico de la estructura curricular

Se detalla el ordenamiento cronológico propuesto inicialmente para el Plan de Estudios.

#### Primer año y Segundo Año:

Matemática: 400hs.

Física General: 300 hs.



Anexo II de la Ordenanza C.A./IB N° 9/21

## ANEXO I

-42-

(Aprobados en otra Unidad Académica)

### Tercer año

#### Primer semestre

- Matemática I (128hs)
- Mecánica (128hs)
- Introducción al Cómputo (64hs)
- Física Experimental I (128hs)
- Instrumentación (64hs)

#### Segundo semestre

- Matemática II (128hs)
- Electromagnetismo (128hs)
- Termodinámica (64hs)
- Física Experimental II (160hs)

### Cuatro año

#### Tercer semestre:

- Mecánica Cuántica (128hs)
- Mecánica Estadística (128hs)
- Física Experimental III (160hs)
- Curso Optativo (64hs)

#### Cuarto semestre:

- Introducción a Física Atómica, Molecular y Óptica (128hs)
- Introducción a la Materia Condensada (128hs)
- Investigación I (160hs)
- Introducción a Física Nuclear (64hs)

### Quinto año

#### Quinto semestre:

- Curso Optativo (64 hs)
- Cursos Optativos (128hs)
- Investigación II (160hs)
- Asignaturas Electivas (128hs)

#### Sexto semestre:

- Asignaturas Electivas (128hs)
- Tesis (320hs)

### Sexto año

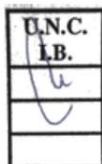
#### Séptimo semestre:

- Asignaturas Electivas (128hs)
- Tesis (320hs)

#### Asignaturas distribuidas a lo largo de la carrera:

- Idioma Inglés (288hs)
- Práctica Socio Educativa (96hs)
- Práctica de Actividad Física Saludable (96hs)

Carga horaria total: 4508hs.



Anexo II de la Ordenanza C.A./IB N° 9/21

  
Dra. Ing. Agr. María Dolores LETTELIER  
Secretaría Académica  
Universidad Nacional de Cuyo

  
Abog. Ismael FARRANDO  
Secretario de Relaciones  
Institucionales, Asuntos Legales,  
Administración y Planificación  
Universidad Nacional de Cuyo

  
Ing. Agr. Daniel Ricardo PIZZI  
Rector  
Universidad Nacional de Cuyo