usach

Facultad de Ciencia
Agosto 2021

Resumen Ejecutivo

Pedagogía en Física y Matemática

Contenido

1.....Historia de la Universidad y de la Carrera 3

2..... Característica Generales de la Carrera 4

2.1.....Objetivos de la Carrera 4

2.2 Perfil de Egreso 5

2.3 Módulos: Dimensión Transversal de la Arquitectura Curricular..... 7

2.4 Líneas de Formación: Dimensión Longitudinal de la Arquitectura Curricular..... 9

2.5 Minors 10

3..... Aspectos Innovadores y Destacables. Período 2015-2021 11

4..... Principales Resultados del Proceso de Autoevaluación 14

5..... Capacidad de Autorregulación 16

6..... FODA de la Carrera 19

Fortalezas:..... 19

Oportunidades: 19

Debilidades: 19

Amenazas..... 20

7..... Plan de Mejoramiento 21

8.....Plan de Estudios 24

1. Historia de la Universidad y de la Carrera

1.1. Historia de la Universidad

La Universidad de Santiago de Chile, con 171 años de existencia, en su carácter de institución de educación superior del Estado de Chile, históricamente ha respondido a las necesidades, requerimientos y desafíos de la sociedad chilena, en toda su diversidad.

Los orígenes de la Universidad de Santiago de Chile se remonta a la fundación de la Escuela de Artes y Oficios (EAO) por parte del Estado de Chile en el año 1849 en la ciudad de Santiago, como respuesta a las necesidades de enseñanza técnica especializada de la creciente industria nacional de la época. En 1981, las sedes de provincia fueron separadas de la Universidad, convirtiéndose en Universidad de Santiago de Chile, concentrando sus actividades en la capital con un número cercano a los nueve mil estudiantes.

Su rol como universidad del Estado le ha permitido sentirse partícipe del proceso de construcción de un país con mayor equidad, incidiendo en el bienestar común y en la generación de oportunidades que permitan el desarrollo integral de todos sus habitantes.

Cuenta con un cuerpo estudiantil de 23.005 alumnos de pregrado (2019), una oferta de 72 carreras de pregrado regulares las cuales son impartidas a través de 8 Facultades, de la Escuela de Arquitectura y del Programa de Bachillerato en Ciencias y Humanidades. Igualmente, ofrece 57 programas de postgrado y 395 programas de educación continua (diplomados y postítulos).

La Universidad obtuvo una acreditación por 7 años (2021- 2028) en las cinco áreas acreditables: docencia, gestión institucional, investigación, postgrado y vinculación con el medio.

1.2. Historia de la Carrera

La carrera de Pedagogía en Física y Matemática/Licenciatura en Educación de Física y Matemática tiene su origen en el Instituto Pedagógico Técnico de la Universidad Técnica del Estado (Decreto Nº 122 del 30.04.1959), que otorgaba el título de Profesor de Estado en Matemática, Física y Estadística. En el año 1971, se creó la carrera de Profesor de Estado en Física, en la Facultad de Estudios Generales de la entonces Universidad Técnica del Estado. En el año 1976 nació la Facultad de Ciencia y con ella se creó la carrera de Licenciatura en Educación en Física y Matemática, según Decreto Nº 1489 del 11.09.1978 dejando así de pertenecer a la Facultad de Estudios Generales. Posteriormente, según Res. Nº 4225 del 2.09.1994, se estableció el Plan de Estudios para la Licenciatura en Educación en Física y Matemática y para el Título Profesional de Profesor de Estado en Física y Matemática.

La carrera funcionó regularmente hasta el año 1996, luego de lo cual se tomó la decisión de suspender el ingreso debido a que el número de estudiantes había decrecido significativamente

entre los años 1992 y 1995. A partir del año 2002, el Departamento de Física trabajó en la elaboración de un Plan Especial de Estudios de Regularización para Profesores de Física y Matemática sin título habilitante, en modalidad vespertina, conducente a la obtención del grado académico de *Licenciado en Educación en Física y Matemática* y al título de *Profesor de Estado en Física y Matemática* Res. Nº 1266 del 12.04.2004. Este programa, con carácter transitorio, estaba dirigido a quienes se encontraban ejerciendo docencia en las asignaturas de Física y/o Matemática en enseñanza media con una antigüedad mínima de un año y con estudios superiores completos o incompletos en carreras afines. Habiendo cumplido su ciclo, este programa se cerró el primer semestre del 2012.

En el año 2004 se realizó un rediseño curricular que dio origen al Plan de Estudios de la carrera **Licenciatura en Educación de Física y Matemática**, modalidad diurna, dándose inicio en el año 2005 a la admisión de postulantes a este nuevo programa académico. Su renovado Plan de Estudios quedó formalizado a través de la Res. Nº 199 del 12.01.2006. Posteriores ajustes fueron incorporados a través de las resoluciones: Res. Nº 9257 del 20.12.200; Res. Nº 7838 del 2009; Res. Nº 676 del 2013. Las Res. Nº 20344 del 2014, Res. Nº 168 del 2015, Res. Nº 08580 del 2019, además del grado de **Licenciado en Educación de Física y Matemática**, otorgan el título de **Profesor de Estado de Física y Matemática.**

La carrera es impartida por el Departamento de Física de la Facultad de Ciencia y ha experimentado dos procesos anteriores de acreditación. En la primera ocasión, obtuvo cinco años, según el acuerdo de acreditación Nº 72 de la Agencia Acreditadora Qualitas para el período 2010 – 2015. En la segunda ocasión acreditó por siete años, por el período enero 2015 - enero 2022, según el acuerdo Nº 373 de la misma Agencia Acreditadora.

Cabe destacar que el promedio de años de acreditación para las carreras de la Universidad para las cuales este proceso es obligatorio es de 4,7 años (Anuario Estadístico, 2019). La carrera en ambos procesos superó este valor.

2. Característica Generales de la Carrera

2.1. Objetivos de la Carrera

La carrera comenzó su primera inscripción de alumnos en el año 2005, como respuesta a la constatación de que el país presentaba déficit de profesores de física y matemática en el nivel medio de enseñanza.

Las y los académicos del Departamento de Física que previamente al año 2005 generaron la actual propuesta curricular definieron sus objetivos educacionales como sigue**:** la carrera de Pedagogía en Física y Matemática/Licenciatura en Educación de Física y Matemática se propone entregar al país profesionales docentes con una sólida formación tanto científica como humanista

con especial énfasis en el dominio de la didáctica de las ciencias física y matemática, capaces de integrar teoría y práctica y de contextualizar la enseñanza, en el marco del respeto del medio ambiente, con responsabilidad social y trabajando colaborativamente en equipo.

La misión y propósitos de la carrera son coherentes con los propósitos institucionales enunciados en el Plan Estratégico Institucional PEI 2020/2030, de acuerdo con los cuales la institución se encuentra comprometida con "*la creación, preservación, difusión y aplicación del conocimiento para el bienestar de la sociedad a través del ejercicio la docencia, investigación, innovación, vinculación con el medio y desarrollo cultural y artístico*" ***(USACH: Plan Estratégico Institucional 2020/2030;* p.16)**. En general, las características del perfil profesional que la carrera se propone formar, los objetivos comprometidos en el proceso formativo, el Plan de Estudios, así como la identidad profesional que la carrera se propone alcanzar, se corresponden con el sello distintivo que la Universidad de Santiago de Chile espera imprimir en todas las carreras de educación, y, en general, en el universo de profesionales egresados de ella.

Tanto el diseño curricular como los sucesivos ajustes del Plan de Estudios y del Perfil de Egreso fueron elaborados en el seno de una comunidad práctica de aprendizaje, conformada por docentes formadores de formadores de distintas áreas del conocimiento.

Particular atención, a lo largo de su desarrollo, ha sido brindada a la coherencia de este programa de formación con: los dominios de la Práctica Docente declarados en el documento Marco para la Buena Enseñanza (CPEIP-MINEDUC, 2003), los Estándares Orientadores (disciplinares y pedagógicos) para las Carreras de Pedagogía de Enseñanza Media (MINEDUC, 2012) y las Bases Curriculares de enseñanza media vigentes (MINEDUC 2015 y MINEDUC, 2019). El Plan de Estudios ha sido confeccionado conforme a las competencias definidas en el Perfil de Egreso.

Los objetivos de la propuesta de formación inicial docente del año 2005 son consistentes con el enfoque Ciencia, Tecnología, Sociedad y Medio Ambiente (CTSA) de la Organización de los Estados Iberoamericanos para la Educación y la Cultura (OEI). Cabe destacar la visión pionera que tuvo la carrera al introducir este enfoque, puesto que fue incorporado por MINEDUC posteriormente en los lineamientos curriculares oficiales del año 2009. Similar situación se evidenció con la *educación STEM integrada*, la cual fue incorporada por MINEDUC en el año 2019, en circunstancias que la carrera lo trabaja desde el 2016.

2.2 Perfil de Egreso

El Perfil de Egreso de la carrera ***Pedagogía en Física y Matemática/Licenciatura en Educación de Física y Matemática*** (Res. Nº 08580 del 09.12.2019) está orientada hacia la formación integral del estudiante, incorporando las habilidades para el siglo XXI para un desempeño con autonomía profesional y capacidad de intervenir e innovar en el desarrollo de la docencia e impactar creativamente en el ámbito escolar a nivel secundario. A continuación, se presenta el Perfil de Egreso con las tres competencias que lo definen y las respectivas sub-competencias asociadas.

Competencias	Sub competencias
Preparación para la enseñanza Genera entornos pedagógicos que propician un aprendizaje que dialoga con el desarrollo humano integral.	• Estimula el desarrollo de habilidades socio-emocionales en sus estudiantes, generando climas de aula nutricios para el aprendizaje, ambientes armoniosos de trabajo, de respeto y confianza, valorando el trabajo colaborativo. Respeta la diversidad y la multiculturalidad. • Domina ampliamente el marco epistémico e histórico de la disciplina para proponer metas claras y estrategias pedagógicas creativas y formativas para enfrentar los fenómenos educativos del s. XXI. • Articula e integra el programa de su asignatura con el marco curricular vigente, con el nivel de enseñanza y con el proyecto educativo de su establecimiento educacional. • Utiliza crítica y pedagógicamente las tecnologías de información y comunicación, y el idioma Inglés cuando sea necesario. • Gestiona ambientes de aprendizaje para la alfabetización científica y tecnológica, atendiendo a una visión interdisciplinaria de la ciencia. • Diseña, genera e implementa procesos evaluativos que permiten retroalimentar los aprendizajes de los y las estudiantes a lo largo del proceso de aprendizaje, de acuerdo con el nivel educativo y características de los estudiantes considerando sus intereses y concepciones alternativas. • Analiza y reflexiona constantemente en relación con su práctica pedagógica con el propósito de mejorarla.
Pensamiento Científico para la formación ciudadana Demuestra un apego ético a la argumentación científica basada en evidencias, para integrarlas en sus estrategias educativas.	• Domina ampliamente leyes, principios de la ciencia, principalmente, de la física y matemática relacionándolas con la vida, el medio ambiente, la tecnología y la sociedad. • Estima órdenes de magnitud de cantidades mensurables y leyes de escala para interpretar diversos fenómenos naturales y sociales. • Posee destrezas experimentales y sus reflexiones se basan en evidencias. Para ello analiza, interpreta sus datos, y utiliza literatura científica para construir argumentos. • Se plantea preguntas y resuelve problemas interdisciplinarios significativos en lenguaje matemático. • Genera modelos fenomenológicos, prototipos extraídos de su experiencia cotidiana, de la Tierra, el Universo, el mundo microscópico y el desarrollo de la humanidad, para explicar y/o aplicar las ideas fundamentales de la ciencia para la formación ciudadana. • Construye y expone - en forma oral y escrita - argumentos matemáticos, físicos y educativos, en base a evidencias, con claridad y precisión
Formación integral y discernimiento ético.	• Posee capacidad para analizar y reflexionar críticamente sobre el entorno socio educativo del que es parte. • Posee habilidades socio afectivas que le permiten relacionarse dialógicamente para aportar colaborativamente en equipos de trabajo creativos e interdisciplinarios recogiendo la opinión de otros y aportando desde su área de competencia.

Capacidad para actuar con otros en el contexto socio-educativo y comportarse éticamente.	• Actúa con probidad desde su rol como docente en formación, respetando normas y protocolos de convivencia existentes en su contexto. • Promueve espacios dialógicos ante situaciones de conflicto o de discrepancias en la comunidad educativa, considerando la ética del cuidado en coherencia con su formación integral. • Contribuye a formar ciudadanos y ciudadanas críticos y responsables de su entorno social y ambiental. • Actúa pedagógica y éticamente desde un enfoque inclusivo y de derechos, valorando la diversidad en todas sus expresiones. • Reconoce su proceso de aprendizaje y valora la necesidad de incorporar nuevas competencias y saberes atendiendo a los cambios sociales y tecnológicos y al contexto educativo donde se desenvuelve. • Analiza el fenómeno educativo atendiendo a las políticas públicas del Estado, a la diversidad de contextos y a la realidad socio cultural del país.

2.3 Módulos: Dimensión Transversal de la Arquitectura Curricular

El plan formativo de la carrera implica una propuesta curricular integradora y contextualizada de la enseñanza de la física y la matemática. El currículum responde a ideas que orientan hacia el logro de competencias por parte de los *estudiantes-futuros/as-profesores/as* y los prepara para enfrentar los desafíos de la profesión que es enseñar, o, como diría Perrenoud (2004)[1], *"hacer que aprendan"* estudiantes provenientes de distintos contextos socioculturales, con diversidad de intereses. Lo que se pretende es desarrollar competencias en el ámbito cognitivo, procedimental, actitudinal y valórico en el futuro/a docente de las disciplinas de física y matemática.

Los cinco principios bajo los cuales se desarrolla esta formación docente inicial son:

Principio I	La educación durante toda la vida, orientada al desarrollo de la persona en la sociedad.
Principio II	La educación científica y tecnológica, como parte esencial del desarrollo profesional y personal.
Principio III	El conocimiento pedagógico y la integración crítica de la teoría y la práctica, como parte esencial del desarrollo profesional y personal.
Principio IV	El trabajo colaborativo a través de Comunidades Prácticas de Aprendizaje, como parte esencial del desarrollo profesional y personal.
Principio V	La libertad de expresión, el acceso a las tecnologías de Información y Comunicación en Educación (TICE) y la formación en el idioma Inglés, como parte esencial del desarrollo profesional, comunicacional y relacional.

Estos principios valoran al mismo nivel el Conocimiento del Contenido (CC), el Conocimiento Pedagógico del Contenido (CPC), el Conocimiento Tecnológico Pedagógico del Contenido (CTPC) y el trabajo colaborativo para el desarrollo profesional docente.

La estructura curricular de la carrera responde a una arquitectura *modular,* compuesta por unidades con sentido que organizan el proceso de aprendizaje a través de cuatro módulos, que son:

I. La Física, la Matemática y la Educación nos vinculan con el Entorno Cercano.

[1]Perrenoud, Philippe (2004): Diez nuevas competencias para enseñar, Editorial Graó, Barcelona, España.

II. La Física, la Matemática y la Educación nos vinculan con la Tierra y el Universo.
III. La Física, la Matemática y la Educación nos vinculan con el Mundo Microscópico.
IV. La Física, la Matemática y la Educación nos vinculan con el Desarrollo de la Humanidad.

Módulo I: La Física, la Matemática y la Educación nos vinculan con el Entorno Cercano. El objetivo de este Módulo (dos primeros semestres) es desarrollar competencias genéricas y específicas que permitan a los/las estudiantes relacionar la física, la matemática y la educación con *el entorno cercano*. Con herramientas matemáticas básicas deben ser capaces de comprender y explicar fenómenos físicos de la vida cotidiana.

Módulo II: La Física, la Matemática y la Educación nos vinculan con la Tierra y el Universo. Este segundo Módulo (segundo año), contempla la aplicación e interrelación de conocimientos para comprender la Tierra y el Universo, como una forma de vincular más estrechamente teoría y práctica y contextualizar el aprendizaje. En este módulo, los y las estudiantes acceden progresivamente a conocimientos en tópicos de física tales como *Física de la Tierra* y *Física del Universo*, y, al mismo tiempo, se aborda la formación en matemática con asignaturas tales como *Cálculo Superior y Vectorial; Álgebra Lineal*; y *Ecuaciones Diferenciales*. Además, se consideran asignaturas integradoras como: *Bases Físicas de los Seres Vivos y su Medio Ambiente*, en la cual se incluyen temáticas sobre contaminación atmosférica y acústica, así como otras asignaturas de integración teoría-práctica, tales como *¿Cómo funcionan las cosas? I, ¿Cómo Funcionan las Cosas? II* en el área de Física; en el área de Educación *Formación Profesional II: Cultura Escolar y Gestión de Conflictos*, *Formación Profesional III: Enfoque CTSA*; y *Taller de Práctica Profesional II: Escuela, Familia y Comunidad.*

Módulo III: La Física, la Matemática y la Educación nos vinculan con el Mundo Microscópico. Este Módulo se encuentra en el tercer año de la carrera y desarrolla competencias en los planos cognitivo y procedimental relacionados con la física, la matemática y la educación vinculadas al mundo microscópico. A través de este Módulo, los estudiantes acceden a conocimientos impartidos en asignaturas canónicas, tales como *Termo-Fluidos, Mecánica Clásica, Electromagnetismo, Micro-sociología e interacción en el Aula*. Se incluyen asignaturas como *Estadística y Probabilidades en Educación y su Didáctica*; y *Algebra Moderna*. Además, comprende asignaturas con un fuerte énfasis en la integración y vinculación teoría-práctica, como son: *Práctica Profesional III: Matemática y Práctica Profesional IV: Física*. Al mismo tiempo, continúa la formación en didáctica de las disciplinas científicas de física y de matemática a través de asignaturas como: *Formación Profesional V: Indagación y Didáctica; Taller Integrado: Indagación y Didáctica de la Física; Taller Integrado: Didáctica de la Matemática I: Algebra; Taller Integrado: Didáctica de la Matemática II: Geometría*.

Módulo IV: La Física, la Matemática y la Educación nos vinculan con el Desarrollo de la Humanidad. Este Módulo se encuentra en el cuarto año y noveno semestre de la carrera. Comprende asignaturas que apuntan hacia el desarrollo de la humanidad como son: *Física de Frontera, Matemática de Frontera, Ciencias Naturales Integradas, Seminario de Grado, Práctica Profesional V* y *Práctica Profesional VI*, la cual contempla talleres de reflexión que se enmarcan en lo que se denomina *reflexión en y sobre la acción*[2], incluyendo el rol de profesor/a jefe.

[2] Schön, D. A., Montero, L., & Vez Jeremías, J. M. (1992). La formación de profesionales reflexivos: hacia un nuevo diseño de la enseñanza y el aprendizaje en las profesiones.

Mientras los Módulos responden a una dimensión transversal del Plan de Estudios, las líneas de formación lo estructuran en forma longitudinal.

2.4 Líneas de Formación: Dimensión Longitudinal de la Arquitectura Curricular

El Plan de Estudios contempla cinco Líneas de Formación: Matemática, Física, Formación Profesional (en la que están incluidas las Prácticas Profesionales), Tecnologías de la Información y Comunicación en Educación (TICE), e Inglés. Cada línea de formación tiene por objetivo contribuir, desde su ámbito específico del saber, al desarrollo progresivo de las competencias del Perfil de Egreso a través de la articulación de las asignaturas que la conforman. Esta progresión se trasunta en un incremento paulatino del nivel de complejidad de las competencias desarrolladas por cada asignatura.

La Línea de Formación de Práctica Profesional, que se inicia en el segundo semestre de la carrera, juega un marcado rol articulador entre la Formación Matemática, la Formación Física, la Formación Profesional, la Formación en TICE, e Inglés. Las asignaturas que la conforman se desarrollan a través de talleres integrados, talleres de práctica y prácticas profesionales. En los Talleres Integrados se articulan los saberes disciplinares con los saberes pedagógicos, analizando el contexto educativo chileno: sus leyes e instituciones, las bases curriculares oficiales, las tareas propias de la profesión docente, y se inician en el estudio de las bases de la didáctica de la física y de la matemática. Los Talleres de Práctica Profesional tienen el propósito de desarrollar en los estudiantes una identidad profesional docente a través del conocimiento práctico de la profesión, del aula y de las instituciones escolares en sus facetas esenciales.

En el bienio 2017-2018 fueron planteadas a la Jefatura de Carrera por parte de los docentes de cátedra y laboratorio y de los responsables de prácticas profesionales la necesidad de poner atención a medidas remediales en ámbitos como los siguientes:

1. La necesidad de explicitar de mejor manera el Perfil de Egreso en términos del desarrollo de habilidades y competencias.
2. La necesidad de incorporar los SCT-CHILE para explicitar de mejor forma la dedicación referencial de cada práctica, laboratorio, o taller.
3. La necesidad de continuar con la profundización del carácter contextualizador e integrador de la Línea de Formación Matemática para avanzar en la superación de un aspecto que había sido detectado en el proceso anterior de acreditación de la carrera.
4. La necesidad de enriquecer la visión interdisciplinaria de la carrera incorporando en el Plan de Estudios una nueva asignatura que integrara la física y la matemática con biología y química.
5. La necesidad de organizar y explicitar la formación especializada en términos de Minors..
6. Con el objeto de ser fiel al carácter semi flexible de la estructura curricular de la carrera, se

sugirió incorporar un número mayor de asignaturas complementarias en la idea que:

a) el estudiante tuviesen mayores posibilidades de elección en los énfasis que otorgase a su formación, atendiendo a sus necesidades; y,

b) dar espacios para potenciar el rol de la función docente ofreciendo asignaturas electivas y Minors que reforzasen el logro del Perfil de Egreso.

La mayor parte de las propuestas antes mencionadas fueron incorporadas al proyecto educativo a través de la Resolución Nº 08580 del año 2019. Otras corresponden a resoluciones particulares como es el caso de los Minors.

Es de relevancia destacar que, en lo concerniente a las asignaturas complementarias la anterior Resolución estableció en el Plan de Estudios una carga académica mínima de 24 SCT-CHILE. De este modo, por un lado, se logra satisfacer las diversas inquietudes del estudiante, y, por otro lado, se le permite profundizar en alguna(s) de las áreas de su formación docente y disciplinar, constituyéndose un espacio de autoformación.

2.5 Minors

Los Minors refuerzan la formación profesional e integral, poniendo especial énfasis en materias de índole científica, pedagógica, convivencia y gestión de aula, entre otras, que complementan su formación como futuro docente. Cada Minor está conformado por un conjunto de asignaturas obligatorias del Plan de Estudios junto con otras complementarias. Los nombres y las asignaturas complementarias asociadas a los seis Minors son presentados a continuación:

MINORS	ASIGNATURAS COMPLEMENTARIAS O ELECTIVAS ASOCIADAS
Astronomía Educativa (Res. Nº 4842 del 05.11.2020).	Astronomía en el aula
	Taller de observación astronómica
Ciencia,Tecnología, Sociedad y Medioambiente -CTS- en el Aula (Res. Nº 4844 del 05.11.2020).	CTS: Foco socio-ambiental
	CTS: Foco socio-historia
	CTS: Foco tecno-innovación
Gestión de Convivencia y del Clima de Aula Escolar (Res. Nº 4843 del 05.11.2020).	Pedagogía de la Convivencia y Mediación
	Adolescencia y Género en el Escuela
	Estrategias para la Diversidad
	Educación Intercultural
Gestión Escolar y Curricular (Res.Nº 4845 del 05.11.2020)	Habilidades de Liderazgo; Gestión de las Organizaciones Educativas; Gestión de la Calidad Escolar; Variables en los Resultados de Aprendizaje; Gestión Curricular; Proyecto Educativo Institucional; Estudio de Caso[3].
Mecatrónica para la Educación Científica (Res. Nº 4846 del 05.11.2020).	CFLC III: Electrónica Analógica Digital
	CFLC IV: Mecatrónica
Uso de Tecnologías Digitales integradas al Aula (Res. Nº4 856 del 06.11.2020).	TICE V: Uso de juegos digitales para aprender y enseñar Física y Matemática
	TICE VI: Uso de dispositivos Móviles y otros Aparatos Electrónicos Portables para Aprender

[3] Son trimestrales, por tanto, se pueden tomar un máximo de dos por semestre.

3 Aspectos Innovadores y Destacables de la Carrera. Período 2015-2021

La carrera fue seleccionada en el año 2019 por **PREDALC** del Banco Mundial como propuesta de formación innovadora y replicable para América Latina, El Caribe, España y Portugal.

La carrera considera un acierto haber creado, en el año 2018 el **Comité de Ética y Convivencia de la Carrera;** este Comité tiene un carácter triestamental y su propósito es promover las buenas prácticas de convivencia, la no discriminación y la erradicación de eventuales abusos de poder. En los casos en que se demuestre pertinente puede tomar decisiones que culminan con la derivación a las instancias institucionales que corresponda.

En el período 2018-2019 fueron sistematizadas algunas experiencias innovadoras y destacables desarrolladas con particpación de alumnos y docentes de la carrera, las cuales quedaron plasmadas en dos **libros**:

a. En el año 2018, bajo el titulo "*Investigando Juntos: Experiencias Asociativas entre Escuelas y la Universidad de Santiago de Chile*", fueron sistematizadas tres experiencias de investigación asociativa entre la Universidad y la escuela (Proyectos Asociativos con la Escuela-VIME)[4]. Estas experiencias fueron presentadas en el III Simposio Latinoamericano de Didáctica de la Matemática, celebrado en Pernambuco, Brasil (2021) a través de la ponencia *"Indagando la Tecnología Didáctica de Profesores de Primaria a través de la Reflexión Pedagógica: un estudio de casos*".

b. El segundo libro, titulado: **"***Experiencias destacables de una Comunidad de Práctica de Aprendizaje en la formación de profesores de Ciencia",* recoge once experiencias vinculadas a los procesos formativos de la carrera en las que participaron diez profesores y un grupo de alumnos. El lanzamiento de este libro contó con la participación de la Dra. Beatrice Ávalos, Premio Nacional de Educación y Dra. Denisse Vaillant de la Universidad ORT de Uruguay.

El **Área de Investigación en Educación Científica** del Departamento de Física ha experiementado un fuerte impulso en el periodo 2016-2020: los proyectos de investigación y de innovación educativa han experimentado un considerable crecimiento; son 14 los profesores de la carrera que han participado en diversos proyectos, con financiamiento interno y externo. Estos proyectos de investigación han dado lugar a artículos publicados en revistas indexadas. Entre las revistas más destacadas se encuentran: una publicación en la revista "FUTURES", otra en el "Physical Review Education Research" (ambas Q1), tres en "Enseñanza de las Ciencias", una en el "European Journal of Physics" (ambas revistas Q2), dos artículos en la revista "Estudios Pedagógicos" de la Universidad Austral, y uno en "Calidad de la Educación" del CNED. Asimismo, es destacable la cantidad de citas que han tenido los trabajos publicados en el Área, obteniéndose un promedio anual de 95 citas por año desde el 2016 a diciembre 2020. En el año 2019, los trabajos publicados

[4] VIME: Vicerrectoría de Vinculación con el Medio. Uno de los editores del libro es egresado de la carrera.

fueron citados 123 veces.

La carrera ha sabido conformar redes consistentes con la comunidad de aprendizaje que la constituye. A modo de ejemplo, puede citarse:

a. La alianza con el **Centro de Investigación SMAT-C** permitió - entre otras consecuencias -, la adjudicación ante el CPEIP del curso *Ciencias para la Ciudadanía* dirigido a profesores en ejercicio de todo el país (diciembre 2020-mayo 2021), la creación de la asignatura *Ciencias Naturales Integradas,* que es impartida en el 9º semestre (Resolución Nº 08580 del 2019). Además, esta alianza dio lugar a cuatro talleres que se propusieron dar respuestas a requerimientos de educación continua planteados por egresados de la carrera.

b. La colaboración principalmente en el año 2021, de profesores de la Universidad de Stanford (EE.UU.), hizo posible co-organizar coloquios online para todo público sobre medio ambiente y cambio climático que fueron trasmitidos por YouTube: https://www.youtube.com/c/PertenecerYouBelong/videos. Los coloquios abordaron la problemática del cambio global en sus variadas aristas, reuniendo en forma remota a académicos e investigadores de EE.UU. con sus pares latinoamericanos.

c. La alianza con el **Centro de Investigación Félix Klein (CFK),** que ha enriquecido la formación en didáctica de la matemática a través de la creación de dos nuevas asignaturas: *Taller Integrado: Didáctica Matemática: Algebra*; y *Taller Integrado: Didáctica de Matemática II: Geometría.* También ha dado lugar al desarrollo de nuevos proyectos de investigación y ha ampliado el espectro de temáticas abordadas en los Seminarios de Grado. Cabe destacar las gestiones realizadas por este Centro para contar, en Encuentros especializados, con la participación de destacados investigadores del ámbito de las didácticas de la matemática y de las ciencias:

c.1. En enero del 2020, se contó con la participación del **Profesor Yves Chevallard y la Dra. Marianna Bosch**, quienes, además de participar como expositores principales del II Encuentro Nacional de Didácticas Específicas para la Formación de Profesores de las Universidades del Estado (7 y 8 enero 2020), impartieron en el aula “Rubén Toro” de la carrera una charla dirigida especialmente a sus estudiantes. Ese mismo mes de enero, la Universidad otorgó el grado de “Doctor Honoris Causa” a Yves Chevallard por sus notables contribuciones en el ámbito de la educación matemática.

c.2. En enero del 2021, el Centro CFK fue el responsable de concretar la participación de la **Dra. Neus Sanmartí** en la conferencia inaugural del III Encuentro Nacional de Didácticas Especificas para la Formaciòn de Profesores (USACH 12,13 y 14 de enero 2021).

d. A través de sus redes, la carrera impartió dos webinars en el marco del curso *Ciencias para la Ciudadanía* (CPEIP) dirigido a profesores en ejercicio del país. En ellos, colaboraron destacados profesores, como fueron **Martin Bascopé de CEPPE UC** y **Felip Lorenzo Moreno**

de la Universidad de Barcelona, España. Este curso contó con la participacion de titulados de la carrera en su rol de tutores y megatutores.

La creación de los 6 **Minors** constituye un factor innovador y significativo para el enriquecimiento de la formación inicial docente por cuanto favorece el reforzamiento del rol del futuro/a docente. La carrera creó el Minor: *Uso de Tecnologías Digitales integradas al Aula* ante la necesidad de contextualizar aún más el aprendizaje de la matemática y la física[5].

La línea de investigación en **etnociencia** ha permitido generar lazos con comunidades mapuches, lo cual ha permitido reforzar la formacion ciudadana valorando la diversidad a través de la comprensión de la cosmovisión de pueblos originarios, i.e., respecto de la astronomía. En esta línea de investigacion, académicos de la carrera se han adjudicado proyectos de investigación y se ha expandido el área temática de los Seminarios de Grado. Dos de las iniciativas más destacadas desarrolladas por profesores de la carrera a través de fondos VIME, son las que lidera en la actualidad la profesora Leonor Huerta, académica de la carrera e investigadora del Área de Investigación en Educación Científica. La primera de ellas tuvo su inicio en el 2019, mediante el proyecto "***Didáctica del universo astronómico: Wenumapu en la escuela con presencia de escolares mapuches de La Unión, XIV región***". A partir de la investigación realizada, y a contar del año 2021, han sido incorporados elementos de interculturalidad en el Minor de Astronomía Educativa en el Aula. Esta línea de investigación ha seguido desarrollándose a través de un nuevo fondo VIME de continuidad a través del proyecto ***"Educación intercultural y Etnoastronomía: inclusión de la cosmovisión mapuche en la didáctica de Ciencias Naturales en escuelas chilenas diversas en contextos comunales y territoriales"***(2020 – 2021).

La segunda iniciativa estuvo liderada por la misma académica y fue desarrollada a través de un fondo VIME (2018). Producto de este proyecto, se creó el **Portal WEB FISICA EDUCATIVA**, el cual pone en forma gratuita, a disposición de la comunidad de profesores de ciencias, recursos para el aprendizaje de la física en enseñanza media desarrollados por los y las estudiantes a través de sus Seminarios de Grado. Esta iniciativa fue presentada en el IV Congreso de Extensión Universitaria, realizado en Santiago de Chile en noviembre del 2019, dónde tuvo muy buena acogida y despertó gran interés en la comunidad educativa. Son 10 las secuencias de aprendizaje publicadas disponibles (a fines del 2020) con sus respectivas guías (37 en total) para los estudiantes, orientaciones didácticas para los docentes e instrumentos de evaluación que pueden ser descargadas. Dichas secuencias abordan distintas Unidades de los actuales programas de estudio de ciencias, desde 7° Básico hasta 4° Medio.

Es destacable la experiencia vivida por 20 estudiantes de un liceo municipal de Maipú quienes, incentivados por su profesora de Física y Matemática Yasna Hurtado (egresada de la carrera) participaron con sus proyectos científicos en el **International Young Physicist`s Tournement CHILE 2016 (IYPT)**. Entre los grupos participantes a nivel nacional en este torneo,

[5] Las asignaturas complementarias son dos: *TICE V: Uso de Juegos Digitales para Aprender y Enseñar Física yMatemática*; *TICE VI: Uso de Dispositivos Móviles y otros Aparatos Alectrónicos Portables para Aprender.*

fueron estos estudiantes quienes se adjudicaron los dos primeros lugares. La docente destacó la importancia de las asignaturas *Física de lo Cotidiano I* y *II* y *¿Cómo funcionan las cosas? I* y *II*, como fuente de inspiración para orientar el desarrollo de los proyectos de sus estudiantes.

En general, los docentes de la carrera han manifestado permanente interés por participar en instancias de nivel internacional (Foro PREDALC, congresos), interinstitucional (Red de Universidades Estatales), institucional (Proyectos de Mejoramiento Institucional (PMI), entre otros), Comisión VIME de la Facultad de Ciencia, del Departamento de Física (Proyectos de investigación del Área de Investigación en Educación Científica) y de la carrera (ferias científicas, Mil Científicos Mil Aulas de EXPLORA-CONICYT, talleres con egresados con SMAT-C, creación e implementación de los Minors y de asignaturas complementarias. Según puede observarse, este involucramiento de los docentes de la carrera comprende tanto la elaboración y desarrollo de proyectos de investigación, como la colaboración en la organización de eventos nacionales e internacionales, la implementación de programas como Gabriela Mistral de la Institución que fomenta el interés de los estudiantes de enseñanza secundaria por ingresar a la USACH, hasta la participación en calidad de panelista regular en programas radiales (Radioemisora USACH 94.5 FM).

Los profesores/investigadores de la carrera se preocupan permanentemente por incentivar a estudiantes y egresados para que presenten trabajos en congresos nacionales e internacionales y para que publiquen sus propuestas didácticas.

4 Principales Resultados del Proceso de Autoevaluación

Las reflexiones y análisis involucrados en el proceso de autoevaluación para lograr su tercera acreditación, han permitido concluir que en el período 2015-junio 2021 la carrera ha sido capaz de superar exitosamente debilidades y hacer frente a importantes desafíos. Los siguientes avances evidencian su capacidad para autorregularse, mejorar en forma innovadora y avanzar en sus propósitos.

1. Cabe destacar como avances importantes de la carrera desde su acreditación anterior, entre otros, las precisiones introducidas al Perfil de Egreso y las modificaciones introducidas al Plan de Estudios. Estas últimas se han traducido en un mayor énfasis puesto en la didáctica de la matemática y la física; en una mayor focalización en temas relacionados con la función docente, particularmente, a través de la generación de los seis Minors, que abordan: gestión escolar y curricular; convivencia y gestión de conflictos en el aula; enfoque CTSA; astronomía en el aula; mecatrónica; y uso de TIC´s. Todo ello ha puesto de manifiesto la pertinencia del Plan de Estudios y ha elevado el nivel de coherencia de éste con los objetivos educacionales de la carrera.

2. La madurez que ha adquirido la carrera tras sus 16 años de existencia ha conllevado una mayor profundización en la reflexión sobre la Formación Inicial Docente (FID) y sobre la formación de formadores. La carrera y sus equipos humanos se encuentran actualmente en mejores condiciones para crecer cualitativamente como lo demuestra la creación de 6 Minors. El diseño e implementación de futuros programas de postítulo y de postgrado en

didáctica de las ciencias darían también evidencia de ello.

3. A raíz de las acreditaciones anteriores y en un contexto de actitud de revisión continua de la consistencia entre el Perfil de Egreso y el Plan de Estudios que mantenía y mantiene la carrera, en el período 2015-2021 fueron realizados múltiples esfuerzos por superar determinadas limitaciones curriculares algunas de las cuales se encontraban vinculadas con la Línea de Formación Matemática.

4. Se ha podido observar que, entre las cohortes ingresadas en los años 2016 al 2020, una vez cursado el primer año, el porcentaje de alumnos que prosiguieron estudios fue del 80% o superior. Entre la cohorte 2020, este porcentaje ascendió a 94% mientras en la del 2018 se elevó al 87%.

5. En lo que dice relación con las tasas de titulación, puede señalarse que la correspondiente a la cohorte 2011 fue relativamente baja (48%). Las cohortes de años posteriores, sin considerar la del año 2015, fueron superiores al 51%, destacándose la de cohorte 2013, que alcanzó al 60%.

6. A través del rol que desempeña el Encargado de Vinculación con la Escuela (EVE), la carrera mantiene lazos activos con egresados y titulados. La propia carrera y la Vicerrectoría Académica han logrado incrementar los Convenios de Práctica y mejorarlos, en la vía de establecer una relación de reciprocidad con los establecimientos educacionales. Las nuevas formas de vinculación han sido no solamente funcionales para que los alumnos realicen sus prácticas pedagógicas, sino, además, han resultado ser propicias para mejorar los planes de estudio. A la vez que representan canales de apoyo para la inserción ocupacional de egresados y titulados.

7. Las relaciones que la carrera mantiene con empleadores son fluidas y sus formas son variadas (formales e informales). Los empleadores se muestran proclives a admitir alumnos en práctica en los establecimientos educacionales que dirigen; por lo general se declaran bastante satisfechos con las competencias que despliegan egresados y titulados en el ejercicio de su rol docente.

8. Uno de los aspectos que la carrera valora es el importante incremento que ha experimentado en los últimos años la participación de sus estudiantes en congresos nacionales e internacionales. En el período 2016-mayo 2021, son 63 los estudiantes de la carrera que han presentado un total de 27 trabajos en 14 congresos. Uno de los trabajos presentados por dos estudiantes de la carrera dio lugar a una publicación indexada WOS en la revista Journal of Physics: Conference Series (Q3); y otros dos se encuentran en proceso de revisión para su publicación también en revistas WOS. Al comparar estas cifras con las reportadas en el proceso de acreditación anterior (9 estudiantes con 7 presentaciones), se puede observar que casi se cuadriplicó la cantidad de trabajos y se quintuplicó la cantidad de estudiantes que participaron en calidad de autores. Este aumento se explica por la sinergia establecida entre el Área de Investigación en Educación Científica y los Seminarios

de Grado.

9. Conforme a los resultados de la encuesta aplicada a egresados en el marco del actual proceso de acreditación, el 16% de los entrevistados se encontraban siguiendo estudios de postgrado.

10. La carrera cuenta con mecanismos de apoyo a la permanencia de los alumnos en la carrera y a la titulación oportuna. Ejemplos de los mismos son los análisis que habitualmente se realizan para detectar asignaturas críticas y el Programa Rescate. Este último ofrece la oportunidad a alumnos que han abandonado sus estudios y que se encuentran en niveles avanzados de la carrera, de proseguir con su trayectoria académica. Además, si bien el régimen de estudios es anual, la carrera imparte semestralmente determinadas asignaturas que, en caso de no resultar aprobadas, impedirían la progresión en los estudios.

5 Capacidad de Autorregulación

El análisis crítico emprendido por la carrera en el marco del actual proceso de autoevaluación ha permitido concluir, una vez más, que ésta se mantiene en permanente estado de atención y mejoramiento a objeto de detectar eventuales falencias y diseñar acciones remediales oportunas. Atendiendo, a la vez, a las exigencias del Ministerio de Educación, a los dictámenes de la propia Universidad, así como a los requerimientos del medio en el que se desempeñan sus profesionales.

En su cotidianeidad, son variados los instrumentos que la carrera utiliza para mantener y fortalecer su capacidad de autorregulación, a saber:

1. Planes de mejoramiento vinculados al proceso de acreditación 2015 y al actual proceso de autorregulación (2021)
2. Planes de Desarrollo del Departamento de Física
3. Plan Estratégico Institucional (PEI)
4. Evaluación Nacional Diagnóstica-END (Ley 20.903)
5. Matriz de Tributación de las asignaturas al logro de las competencias del Perfil de Egreso
6. Matriz de Progresión de Aprendizajes como procedimiento para detectar el grado de avance y nudos críticos en la trayectoria académica del estudiante
7. Encuestas a cuatro actores claves aplicadas en procesos de acreditación
8. Contratación de nuevas horas profesionales para cargos relevantes de Coordinación y gestión de la carrera
9. Proyectos presentados a diferentes fuentes de financiamiento, internas y externas, a objeto de lograr mejoramientos en espacios de experimentación, equipamiento e insumos para la docencia
10. Encuestas a egresados por iniciativa propia de la carrera
11. Hasta el año académico 2018, la aplicación de la Prueba de Síntesis, la cual será reanudada en el segundo semestre 2021
12. Resultados de encuestas administradas por la UNIE dirigidas a egresados para conocer necesidades de acciones formativas.
13. Proyectos de mejoramiento institucionales (PMI).

Se ha podido observar que la carrera cuenta con mecanismos para verificar el cumplimiento de las competencias del Perfil de Egreso. Se ajusta a los estándares señalados por la CNA en lo relativo a establecer con claridad el Perfil de Egreso, definiendo capacidades generales propias de un licenciado y profesional universitario, así como las relacionadas con el ejercicio de la profesión docente. Es consistente con la misión de la Institución y con los propósitos de la Facultad de Ciencia en lo que dice relación con la formación integral de personas y profesionales altamente calificados, promoviendo el espíritu crítico y reflexivo de sus estudiantes, contribuyendo al desarrollo de su capacidad de innovación.

Nuevas resoluciones han conducido a la introducción de ajustes al Plan de Estudios, con lo cual ha sido posible profundizar en la interdisciplinariedad (caso ilustrativo es la asignatura *Ciencias Naturales Integradas* que integra física, matemática, biología y química); también en materias relativas a la didáctica de la matemática y su contextualización; se han podido diseñar seis formaciones especializadas (Minors) que dan respuesta apropiada a los intereses académicos particulares de los estudiantes; se ha podido ofrecer un mayor número de asignaturas complementarias, lo cual refuerza el carácter semi-flexible del Plan de Estudios; se ha efectuado la traducción de los créditos a SCT-CHILE; se ha incorporado la Evaluación Nacional Diagnóstica (END1 y END2) según disposiciones de la Ley 20.903 sobre Sistema de Desarrollo Profesional Docente. Entre otros avances que las nuevas resoluciones han aportado a la carrera.

Se destaca que la carrera cuenta con un estilo de gestión dinámico, un cuerpo de profesores comprometidos, un Comité de Carrera muy activo y Coordinadores de áreas estratégicas, todos los cuales son convocados regularmente por la Dirección de la carrera para resolver colegiadamente las dificultades y desafíos que van surgiendo a partir de las necesidades y demandas del alumnado, del proceso formativo y del sistema educativo nacional. Rol primordial en los procesos continuos de monitoreo y autorregulación ha jugado el Comité de Carrera, organismo que, con respuestas innovadoras, ha podido responder a las problemáticas y necesidades emergentes.

Los Convenios de colaboración firmados por la carrera y por la Universidad (Convenios Integrales de la VRA-UNIE) con establecimientos educacionales no solo permiten la realización de prácticas docentes que la carrera exige a sus alumnos, sino, también, disponer de fuentes de retroalimentación que aportan insumos para el mejoramiento del Plan de Estudios.

La política institucional concerniente al área de vinculación con el medio, implementada por la respectiva Vicerrectoría, ha promovido e implicado la conformación de Consejos Asesores VIME por carrera y por Facultad, lo cual ha facilitado el acercamiento de la carrera a contextos educacionales diversos que le han permitido avanzar en su sello inclusivo. A lo anterior, se suma el nombramiento por parte del Director del Departamento de Física de una Subdirección de Vinculación con el Medio.

El contacto continuo y los encuentros que la carrera mantiene con egresados y titulados también constituyen formas de alimentar procesos de autorregulación de la carrera. Ello, sin

desconocer el rol que juegan en este ámbito los alumnos, sus demandas y el contacto permanente académicos-alumnos, que tiene lugar gracias a la política de *puertas abiertas* que con ellos mantiene la carrera.

La consecución de fondos, internos y externos, por la vía de proyectos de mejoramiento elaborados por académicos de la carrera, ha permitido a docentes y estudiantes contar con financiamiento para ampliar los recursos didácticos puestos a disposición de los estudiantes y mejorar e incrementar los espacios dedicados a la formación experimental (laboratorios y sala SEP y Espejo) y su equipamiento.

Ejercicios de autoevaluación llevados a cabo por la carrera y desarrollados en forma paralela e independiente de procesos de acreditación, así como los desarrollados en el marco de estos procesos (años 2010 y 2015), han culminado en Planes de Mejoramiento, los cuales, a partir de necesidades y debilidades detectadas, han permitido proponer estrategias de mejoramiento, definiendo acciones, metas e indicadores de logro. Dichos planes, han constituido valiosas herramientas que han sido utilizadas en la revisión crítica del Perfil de Egreso y el Plan de Estudios, como también, de los procesos académico-administrativos que apoyan el funcionamiento de la carrera.

La carrera se encuentra inmersa en un "ambiente institucional" que propugna una política permanente de aseguramiento de la calidad, lo que induce a las carreras de pregrado, en general, y a las carreras de pedagogía, en particular, a plantear sus propósitos vinculados siempre a los fines institucionales y a generar instancias internas de reflexión y revisión crítica de su quehacer. En este terreno, la carrera presenta proyectos de mejoramiento de la docencia y encuestas evaluativas aplicadas a alumnos y a egresados. Entre los mecanismos complementarios a tales estrategias pueden mencionarse las Pruebas de Síntesis y las Pruebas END. Todo ello sin descuidar las exigencias académicas y prácticas que provienen del mundo escolar y de las políticas nacionales de educación.

Las orientaciones que la propia institución (UNIE de la VRA) entrega en cuanto a la validación y re-diseño de perfiles de egreso y de las mallas curriculares de las carreras de pedagogía, han constituido importantes aportes para la gestión docente de la carrera. En las últimas décadas, académicos de la carrera han tenido relevante participación en el desarrollo de grandes Proyectos de Mejoramiento Institucional, la mayor parte de los cuales han impactado favorablemente a la carrera.

En síntesis, la carrera cuenta con mecanismos de autorregulación, cuyos resultados se traducen en ajustes de diversa índole en función de las necesidades detectadas, como por ejemplo, ajustes al Perfil de Egreso, al Plan de Estudios, la traducción de la carga académica de créditos a SCT-CHILE y la creación de Minors, entre otros. Si bien la política de la Vicerrectoría Académica establece una revisión curricular completa con periodicidad de 1 a 2 veces la duración del Plan de Estudios

vigente[6], los procesos de revisión de la carrera, en sus 16 años de vida, han tenido lugar cada 2,5 años promedio, siendo respaldados por 6 resoluciones.

6 FODA de la Carrera

Fortalezas:

1. Desde de su creación, en el año 2005, la carrera consideró el *enfoque CTS* de la OEI como uno de sus sustentos teóricos; en el mismo año efectuó lo propio con las metodologías Enseñanza de la Ciencia Basada en la Indagación (ECBI) y Aprendizaje Basado en Proyecto (ABP); y en el año 2017 comenzó a trabajar bajo el concepto de la *educación STEM integrada* en la asignatura Seminario de Grado. En este plano, la carrera se anticipó a las Bases Curriculares de MINEDUC de los años 2009 y 2019.
2. La sinergia desarrollada por la carrera con el Centro SMAT-C con ocasión del diseño y ejecución del curso "Ciencias para la Ciudadanía" (Bases Curriculares de 3º y 4º medio~~,~~ MINEDUC, 2019), constituye un avance hacia el desarrollo de una docencia más innovadora, actualizada, contextualizada e interdisciplinaria que responda mejor a las exigencias del siglo XXI, tal como lo propugna la carrera según los principios que la rigen.
3. La carrera se beneficia con el vínculo que sostiene con el Centro de investigación Félix Klein, puesto que profesores dirigen Seminarios de Grado en el área de la didáctica de las matemáticas y estimulan para publicación de trabajos de graduación en diversas instancias académicas.
4. El hecho que seis Minors formen parte de la propuesta curricular constituye una vía muy atingente que facilita el acceso de los estudiantes a su futuro mundo laboral.
5. Los seis Minors creados por la carrera favorecen el eventual desarrollo de futuros programas de postítulo y de postgrado en el área de educación de la ciencia, nivel enseñanza media.

Oportunidades:

1. Las exigencias contempladas en las nuevas bases curriculares para la asignatura de *Ciencias para la Ciudadanía* y la de Matemática de 3º y 4º medio (MINEDUC) respalda el proyecto educativo de la carrera y le da un nuevo relieve a nivel nacional.
2. La vinculación entre nuevas bases curriculares y el proyecto formativo de la carrera representa evidentes oportunidades para la propia carrera, desde el momento en que puede impartir acciones formativas dirigidas a profesores en ejercicio que como beneficio dota a sus estudiantes y egresados de las herramientas que le permitirán una mejor y más expedita adaptación al medio laboral.
3. Los vínculos que la carrera mantiene con el Programa Regional para el Desarrollo de la Profesión Docente en América Latina y el Caribe (PREDALC) del Banco Mundial, abren oportunidades para la participación de sus estudiantes en encuentros nacionales e internacionales que abordan temáticas estrechamente relacionadas con el quehacer de este proyecto formativo.

Debilidades:

1. El Coordinador Docente, el Coordinador de Laboratorio y el Encargado de Vinculación con la Escuela no mantienen contratos de plazo indefinidos con la Institución; además es insuficiente el número de horas equivalentes para la atención de los estudiantes de la carrera.
2. El área de investigación en didáctica requiere ser respaldada con la contratación de nuevos académicos cuyas jornadas de trabajo involucren tiempo destinado en una proporción relevante al trabajo directo en

[6] Para el caso de la carrera esta periodicidad implicaría una revisión cada 4,5 ó cada 9 años.

la escuela. Además de su labor docente, estos nuevos académicos desarrollarán actividades de investigación y colaborarán en el diseño y desarrollo de programas de postítulo y postgrado.

3. Dado que la carrera precisa potenciar el rol de los profesores guías en la triada formativa (practicante, profesor guía y profesor supervisor) y debido al carácter co-formador que ellos desempeñan, la carrera estima conveniente relevar su participación a través de una remuneración que refuerce su desempeño en la triada, permitiendo mayores espacios de *reflexión en y sobre la práctica* docente y consolidando el vínculo con la carrera. Si bien esto no es una debilidad de la carrera, el paradigma pedagógico de la carrera justifica que se refuerce esta colaboración.

Amenazas

1. A contar de octubre 2019, la carrera debió enfrentar las amenazas que para el normal funcionamiento de la Universidad implicaron los eventos asociados al estallido social. La Institución tomó medidas que se tradujeron en la suspensión de clases. La carrera debió prorrogar hasta marzo 2020 la finalización del segundo semestre académico 2019. Esta situación fue enfrentada aplicando priorización curricular respecto de cada programa de asignatura, con la idea de cubrir a lo menos el 80% de los resultados de aprendizaje declarados en cada programa.
2. Posteriormente, nos azotó la crisis sanitaria mundial provocada por la propagación del virus COVID-19, que obligó a los centros educacionales del país a cerrar sus puertas, no siendo la Universidad una excepción. Desde aquí, que la carrera debió re-plantearse la actividad docente recurriendo a medios audiovisuales y a plataformas virtuales que operan a través de Internet, ZOOM Y MOODLE.
3. Escasez de especialistas en didáctica de las ciencias. La carrera continúa experimentando la escasez de expertos en didáctica de la física y de la matemática, situación generalizada que se observa en el país. Si bien ha podido contar con dos especialistas hasta marzo 2021 y con una sola a contar de esa fecha, sigue pendiente la necesidad de contar con profesionales calificados que asuman eficazmente el conjunto de tareas involucradas en el avance de la FID y en la vinculación con la escuela. Esta deficiencia presenta escasos visos de poder ser superada dado que, a nivel institucional, los incentivos en los procesos de contratación de nuevos académicos están puestos para dar satisfacción a otras prioridades, mayormente vinculadas a la investigación pura.
4. Programas de estudio de educación media contemplan escasas horas para la asignatura de física. Los constantes recortes en cuanto al número de horas destinadas a la enseñanza de física en lo que compete a las asignaturas científicas obligatorias en los programas de estudio del sistema de educación secundaria, atentan contra el interés de los y las jóvenes por la carrera.

7 Plan de Mejoramiento

DIMENSIÓN 1. PROPÓSITO E INSTITUCIONALIDAD DE LA CARRERA. CRITERIOS: PROPÓSITO, INTEGRIDAD, PERFIL DE EGRESO, PLAN DE ESTUDIOS Y VINCULACIÓN CON EL MEDIO.						
Debilidad Detectada	Objetivo de la Medida Propuesta	Actividades	Indicadores o verificadores de logro	Plazo	Responsable	Recursos
Necesidad de fortalecer la integración de la Línea de Formación Matemática.	Fortalecimiento de la integración de asignaturas del Plan de Estudios, Área Matemática, siguiendo las orientaciones planteadas por la comisión especial de expertos que actualmente trabaja en este ámbito, para lograr una mayor contextualización especialmente de los programas de asignaturas canónicas de la Línea de Formación Matemática7.	Enriquecer con talleres la Línea de Formación Matemática, incorporando las orientaciones emitidas por la comisión especial y agregar "programación digital" cuando sea necesario de tal manera de acentuar la integración entre las disciplinas matemática y física.	• Programas de asignaturas integradas revisados por la comisión especial y orientaciones emitidas. • Talleres integrados al menos uno por asignatura de la Línea de Formación Matemática diseñados y aplicados. • Diseño y aplicación de al menos dos talleres de programación digital.	2021 en adelante. Un taller anual a contar del 2022. Un Taller anual a contar del 2022.	Jefe de Carrera Comisión de expertos Prorrectoría	$M5 Licencia de software Material Didáctico HH Honorarios
Insuficiente tiempo de los profesores escuela para el trabajo conjunto de la triada formativa de la carrera.	En la Línea de Formación de las Prácticas Profesionales es necesario dar mayor protagonismo al profesor de la escuela, a fin de reforzar la tríada formativa: practicante, profesor de la escuela y de la Universidad. Todo ello llevado a cabo sobre la base de un plan de mentorazgo	Financiar 4 horas semanales por profesor escuela (o Jefe de UTP), por cada practicante.	4 horas semanales por profesor escuela por semestre por practicante financiadas.	A contar del 2022.	Jefe de Carrera Director de Departamento	Beca Mentorazgo Presupuesto corriente

7 Especialmente considerando las nuevas **Bases Curriculares para 3º y 4 º medio** cuyo propósito declarado para la disciplina Matemática es: "fomentar el uso de las tecnologías digitales a través de software y aplicaciones digitales, como medios para alcanzar diferentes niveles de comprensión y aplicación de los conocimientos y procedimientos, al modelar y resolver problemas propios de la disciplina o relacionados con otras asignaturas, o bien de la vida cotidiana". Ver MINEDUC, 2019, p.264.

	que la carrera se propone poner en práctica.					
Se necesita fortalecer la relación con egresados y empleadores	Mejorar la actual vinculación con egresados y empleadores, la cual permite contribuir al Plan de Estudios a través de su retroalimentación.	Elevar a dos encuentros anuales con egresados. Un encuentro anual con empleadores.	Dos encuentros anuales con egresados. Un encuentro anual con empleadores.	A contar del 2022	Jefe de Carrera Director de Departamento	$2.500.000 anual Presupuesto corriente

DIMENSIÓN 2. CONDICIONES DE OPERACIÓN. CRITERIOS: ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN; PERSONAL DOCENTE; INFRAESTRUCTURA Y RECURSOS PARA EL APRENDIZAJE; PARTICIPACIÓN Y BIENESTAR ESTUDIANTIL; CREACIÓN E INVESTIGACIÓN FORMATIVA POR EL CUERPO DOCENTE						
Con la reciente creación de Minors se requiere fortalecer la coordinación docente de la carrera.	Mejorar la gestión administrativa curricular, las actividades de seguimiento y evaluación de resultados y la difusión de los Minors entre estudiantes y egresados.	Contratación de un Coordinador Profesional Minors ½ Jornada	Contratar un Coordinador Profesional Minors ½ Jornada a partir del 2022.	A contar del año 2022.	Jefe de Carrera. Director de Departamento. Prorrectoría.	Presupuesto corriente.
Se identifica la necesidad de fortalecer los ambientes virtuales de aprendizaje.	Apoyar la tarea docente con un profesional de apoyo encargado de crear y mantener plataformas de ambientes virtuales y de generar acciones formativas.	Creación del nuevo cargo Encargado de Ambientes Virtuales de Aprendizaje (1/2 jornada).	Encargado de Ambientes Virtuales de Aprendizaje contratado (1/2 jornada)	A contar del año 2022 -2023	Jefe de Carrera Director de Departamento.	Presupuesto corriente.
La carrera requiere fortalecer la investigación en educación científica relativa a la formación docente.	Fortalecer el núcleo de académicos de la carrera contratando personal de nivel de postgrado en educación científica con impacto en la educación secundaria, que apoyen particularmente la futura creación del programa de Magister en esta área y el diseño de nuevos Minors.	Contratación de 2 académicos jornada completa	Dos académicos jornada completa	2022: 1 JC 2023: 1 JC	Jefe de Carrera Director de Departamento. Prorrectoría	Presupuesto corriente.
Faltan espacios para la experimentación e innovación de docentes y estudiantes.	Facilitar las condiciones de experimentación y de secuencias educativas innovadoras.	Ampliar Sala de Experimentación Pedagógica (SEP) con su respectivo equipamiento.	Sala SEP ampliada y con equipamiento actualizado.	Año 2023	Director de Departamento de Física Prorrectoría	Presupuesto corriente

El jefe de carrera no administra recursos presupuestarios propios que puedan anualmente destinarse a resolver situaciones que requieren rápida solución.	Disponer de fondos anuales fijos, reajustables y permanentes para resolver situaciones que requieren rápida resolución evitando de paso tramitaciones que consumen tiempo del Jefe de Carrera. Existió un mecanismo de asignación de recursos en el centro de costo departamental.	Disposición por parte del Jefe de Carrera de un monto anual de $5.000.000	Monto anual de $5.000.000 asignado a la carrera.	A contar del año 2022.	Director de D. Física Prorrectoría	Presupuesto corriente $5.000.000
Las actuales condiciones de contratación de tres coordinadores (docencia, laboratorio y vinculación con la escuela) generan inseguridad en equipo de gestión de la carrera.	Establecer contratos de trabajo indefinidos para tres Coordinadores (Docencia, Laboratorio y Vinculación con la Escuela) sujetos a evaluación según lo señalado en su descripción del cargo.	Creación de los cargos: • Coordinador Docente Jornada Completa • Encargado de Vinculación con la Escuela Jornada Completa • Coordinador de Laboratorio ½ jornada.	Contratación de: • Coordinador Docente Jornada Completa • Encargado de Vinculación con la Escuela Jornada Completa • Coordinador de Laboratorio ½ jornada.	A contar del año 2022.	Prorrectoría	Presupuesto corriente

El presente Plan de Mejoramiento fue aprobado por Prorrectoría con fecha 24 de junio de 2021.

8 Plan de Estudios

La física, matemática y educación vinculadas con

Resolución Nº 8580 año 2019

PLAN DE **ESTUDIOS**

	El entorno cercano		La tierra y el universo		El mundo microscópico		El desarrollo de la Humanidad		Título profesional
	I semestre	II semestre	III semestre	IV semestre	V semestre	VI semestre	VII semestre	VIII semestre	IX semestre
Matemática	Matemática de lo cotidiano I	Matemática de lo cotidiano II	Cálculo Superior y Vectorial	Ecuaciones Diferenciales	Estadística y Prob. en Educación	Álgebra Moderna	Métodos Matemáticos de la Física	Matemática de Frontera	Ciencias Naturales Integradas
		Geometría Euclidiana	Álgebra Lineal						
Física	Física de lo Cotidiano I	Física de lo Cotidiano II	Física de la Tierra	Física del Universo	Termofluidos	Electromagnetismo	Física Moderna y Mecánica Cuántica	Física de Frontera	
	Química de lo Cotidiano I		¿Cómo funcionan las cosas I?	Bases Físicas de los seres Vivos y su Medio Ámbiente	Mecánica Clásica		Física de la Luz		
	Biología de lo Cotidiano I						¿Cómo funcionan las cosas II? Elect. Analógica		
Formación profesional	Formación Profesional I: Naturaleza Fenómeno Educativo	Taller Integrado: Diálogo, Alteridad y Didáctica	Formación Profesional II: Cultura Escolar y Gestión de Conflictos	Formación Profesional III Enfoque CTSA	Formación Profesional IV: Indagación y Didáctica	Formación Profesional V: Micro-sociología e interacción en el aula	Formación Profesional VI : Metodología de Investigación	Formación Profesional VII : Currículo, Aprendizaje y Desarrollo Integral	Práctica Profesional VI
		Taller de Práctica Profesional I		Taller Integrado: Semiosis, Interpretación y Didáctica	Taller Integrado : Didáctica de la Matemática I: Algebra	Taller Integrado: Indagación y Didáctica de Física	Taller Integrado: Evaluación, Diversidad y Didáctica	Seminario de Grado (aprobada todo hasta el 6° nivel)	
						Taller Integrado: Didáctica de la Matemática II: Didáctica de la Geometría		Práctica Profesional V: Orientación y Profesor Jefe	
				Taller de Práctica Profesional II: Escuela, Familia y Comunidad	Práctica Profesional III: Matemática	Práctica Profesional IV: Física			
TICE	TICE I	TICE II	TICE III	TICE IV					
Inglés	Inglés I	Inglés II	Inglés III	Inglés IV					
Electivos			Electivo I	Electivo II	Electivo III		Electivo IV	Electivo V	Electivo VI

Nota: El plan de estudio podrá ser modificado en función del mejoramiento continuo de la carrera.
Los(as) estudiantes deben elegir un total de 26 SCT en curso electivos

PEDAGOGÍA EN FÍSICA Y MATEMÁTICA