

PROGRAMA DE ASIGNATURA

Asignatura	Matemática Frontera	Resolución	8580	Código	23727	
Carrera	Pedagogía en Física y Matemática /Licenciatura en Educación de Física y Matemática					
Módulo o macroobjetivo	La Física, la Matemática y la Educación nos vinculan con el Desarrollo de la Humanidad					
Autor(a) del programa (correo)	Rafael Labarca (rafael.labarca@usach.cl)	Encargado(a) de la última actualización (correo)		Mariano Ortiz (mariano.ortiz@usach.cl)		
Créditos TEL	Teoría	02	Ejercicio	00	Laboratorio	02
Créditos SCT- Chile	4					
Año/Semestre	Cuarto Año/ Segundo Semestre					
Prerrequisitos	Ecuaciones Diferenciales y Álgebra Moderna					
Área de conocimiento según OCDE¹	(1.1)Matemáticas, (5.3) Ciencias de la Educación.					

Teoría		Ejercicio		Laboratorio/Taller/ Práctica Profesional		Total	
Tiempo hrs. presenciales (pp)	Tiempo hrs. trabajo autónomo (aa)	Tiempo hrs. presenciales (pp)	Tiempo hrs. trabajo autónomo (aa)	Tiempo hrs. presenciales (pp)	Tiempo Hrs trabajo autónomo (aa)	Tiempo hrs. presenciales (pp)	Tiempo hrs. trabajo autónomo (aa)
02	02	00	00	02	02	04	04

I. CONTEXTO DE LA ASIGNATURA

Descripción de la Asignatura (Encuadre en el Plan de Estudio)	<p>Esta asignatura le permitirá al alumno poder profundizar los conceptos ya vistos en cursos anteriores, dándole un enfoque más formal y con una visión distinta del cómo abordar distintos temas al momento de presentarlos como futuros profesores.</p> <p>El programa de la asignatura comienza con una profundización de Lógica, en donde los alumnos verán la importancia que tiene al momento de comenzar a construir la matemática que actualmente conocemos y también ayudar a mejorar sus técnicas de demostración, ya que se entiende por esencial el otorgar una explicación concreta del origen las temáticas y no dejar vacíos en sus alumnos al momento de introducir nuevos conceptos.</p> <p>El curso continúa con una generalización de la Teoría de conjuntos habitual, (incluyendo funciones, la cual también se ve con un enfoque conjuntista), de donde se prepara al alumno para poder deducir y probar, de manera formal, las distintas propiedades de esta teoría, realizando una mezcla entre la formalidad y la parte gráfica (diagramas de Venn). Esta teoría es construida desde cero, definiendo todos los axiomas que la rigen.</p> <p>Por último, se realiza la construcción formal de los sistemas numéricos (Números Naturales, Racionales, Enteros y parte de los Reales), en donde se abarcan temas como los Axiomas de Peano, inducción, operaciones elementales (definición formal de suma y multiplicación), relación de equivalencia y sucesiones.</p> <p>El curso termina con un trabajo final de investigación. El tema a trabajar es dado por el profesor a principio del semestre, con la opción de que los grupos puedan elegir otro tema, previa autorización del profesor.</p> <p>Los temas de investigación son de gran complejidad (geometría euclídeana y no euclídeana, espacios de Hilbert, proyección estereográfica, topología, tensores, entre otros) y la idea es que sean capaces de poder generar una relación entre el concepto matemático y una aplicación directa en la Física o en nuestro vivir cotidiano. También es necesario que este trabajo expositivo sea explicado de tal manera que pueda ser presentando en alumnos de enseñanza media, por lo que deben abstraer lo más posible estos contenidos sin perder su formalidad.</p>
--	---

¹ 1. Ciencias Naturales, 5. Ciencias Sociales, 6. Humanidades

<p>Contribución a la formación (Competencias genéricas del Perfil de Egreso asociadas a la asignatura)</p>	<p>I. Preparación para la enseñanza</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 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. ● 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 a su práctica pedagógica con el propósito de mejorarla. <p>II. Pensamiento Científico para la formación ciudadana</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 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. ● Se plantea preguntas y resuelve problemas interdisciplinarios significativos en lenguaje matemático. ● Construye y expone - en forma oral y escrita - argumentos matemáticos, físicos y educativos, en base a evidencias, con claridad y precisión. <p>III. Formación Integral y discernimiento ético</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Posee capacidad para analizar y reflexionar críticamente sobre el entorno socioeducativo del que es parte. ● Posee habilidades socioafectivas 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. ● 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. ● 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.
---	--

<p>Estándares de la Profesión Docente para Carreras de Pedagogía en Educación Media a las que tributa Física² y/o Matemática³</p>	<p>Estándares de la Profesión Docente para Carreras de Pedagogía Matemática en Educación Media</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Estándar A: Números y álgebra
--	---

² <https://estandaresdocentes.mineduc.cl/wp-content/uploads/2022/02/EPD-Fisica.pdf>

³ <https://estandaresdocentes.mineduc.cl/wp-content/uploads/2021/08/Matematica-Media.pdf>

Resultados de Aprendizaje o RdA (Competencias específicas de la asignatura asociadas al Perfil de Egreso)	1.- Desarrollan la capacidad de poder demostrar. 2.- Desarrollan la capacidad para trabajar en equipo. 3.- Desarrollan la capacidad de poder representar gráficamente conceptos matemáticos abstractos. 4.- Adquieren conocimientos básicos para poder estudiar algún postgrado en física o matemática. 5.-Desarrollan la capacidad de adaptar conceptos abstractos complejos, para una mejor exposición a sus alumnos.	Instrumento(s) que se utilizan para verificar el logro de estos resultados de aprendizaje	Los RdA de la asignatura se miden utilizando las pautas de corrección de las pruebas y los trabajos
--	---	--	---

II. METODOLOGÍA

Clases expositivas.
Resolución de guías entregadas al comienzo de cada unidad.
Exposiciones.

III. EVALUACIÓN DEL CURSO (según decreto 67 MINEDUC, respecto a la evaluación para el aprendizaje)

La evaluación del curso consta de dos pruebas (PEP) más un trabajo de investigación final, cada una de ellas con el ponderado indicado en las siguiente tabla:

Evaluación	Porcentaje
PEP 1	30
PEP 2	30
Trabajo de Investigación	40

Consideraciones:

- En caso de inasistencia justificada a una prueba, se coordinará una nueva fecha para la realizar una evaluación recuperativa, la cual será distinta, pero siguiendo el mismo enfoque.
- El trabajo final se compone de dos partes, un informe y una exposición. El informe debe seguir una rúbrica entregada el principio del semestre. La exposición tendrá una duración máxima de 20 minutos por grupo, en donde asistirán dos docentes ajenos al curso para poder hacer preguntas. Cada parte equivale a un 50% de la nota de trabajo final.
- Los alumnos que obtengan como promedio una nota igual o superior a 4.0, aprobará el curso, de lo contrario deberá rendir un examen con el contenido total de la asignatura. Para poder aprobar el curso deberá promediar con nota igual o superior a 4.0 entre el examen y la nota de presentación, y su nota final de aprobación será un 4.0.

IV. CUADRO RESUMEN DE HORAS

Semanas	Competencias (indicar en base al número que le asignó)	Unidades	Tiempo pp total por unidad	Tiempo aa total por unidad
1 – 2	1, 4 ,5	1. Lógica y cálculo proposicional Conectivos lógicos y tablas de verdad. Método matemático. Método de demostración.	08	08
3 – 6	1, 2, 3, 4, 5	2. Teoría de conjuntos Axiomas. Conjuntos. Relaciones. Funciones.	16	16
7 – 11	1, 4 ,5	3. Sistemas numéricos I. Construcción de los números naturales. Axiomas de Peano. Teorema de inducción. Aritmética.	20	20

12 – 14	1, 4 ,5	4. Sistemas numéricos II. Construcción de los números enteros. Construcción de los números racionales. Números reales.	12	12
15 – 17	2, 3, 4, 5	5. Espacios vectoriales y espacios métricos. Producto interno. Norma. Métrica.	12	12
Total			68	68

V. BIBLIOGRAFÍA BÁSICA. (Máximo 3, norma APA 7)

1. Apunte del curso. Axel Silva (entregado al inicio del curso).
2. Halmos, P. (1965). Teoría intuitiva de los conjuntos (1a. ed.). C.E.C.S.A.
3. Bravo Flores. R. (1971). Fundamentos de los sistemas numéricos (1a. ed.). Interamericana.
4. Ciesielski, K. (1997). *Set theory for the working mathematician* (No. 39). Cambridge University Press.

VI. BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA (Máximo 10, norma APA 7)

1. Ferreira, J. (2011). A construção dos números. Textos Universitarios SBM.
2. Suppes, Hill, S. A., & Linés Escardó, E. (2021). Introducción a la lógica matemática. Reverté Ediciones.
3. Hernández Hernández, F. (2019). Teoría de Conjuntos: Una Introducción. Aportaciones Matemáticas, UNAM, Sociedad Matemática Mexicana.
4. Mendelson. E. (2010). Introduction to mathematical logic (5th ed.). Chapman & Hall/CRC.

VII. PÁGINAS WWW Y SITIOS AFINES