

**Programa de curso
Pedagogía en Educación Media
en Matemáticas y Física**

Nombre de la Actividad Académica	Geofísica y astrofísica	
Nombre de la Actividad Académica en inglés	Geophysics and astrophysics	
Código y Semestre	C0280839 - Segundo semestre	
Equipo docente / Coordinador	Dr. Rene A. Mendez B. (docente y coordinador) Dr. (c). Luis F. Sánchez P. (docente) Camila R. Caballero V. (Prof. auxiliar) Maximiliano D. Vega A. (Prof. Auxiliar)	
Unidad Académica/ Organismo que lo desarrolla	Facultad de Ciencias	
Ámbito	Didáctico-disciplinar	
Tipo de Créditos	Presencial	No presencial
	3	4
Número de créditos SCT – Chile	7	
Requisitos	C0280735 - Física Moderna	
Propósito General del curso		
El foco del curso es permitir la comprensión de conceptos fundamentales de la descripción moderna de nuestro planeta Tierra y del Universo, considerando elementos de		

**Programa de curso
Pedagogía en Educación Media
en Matemáticas y Física**

Cosmología, Astrofísica, Astronomía y Geofísica por medio de diversas estrategias activo participativas.

Los/las estudiantes abordan dichos conceptos por actividades prácticas (e.g., observación del cielo), así como evaluaciones escritas.

El curso contribuye al perfil de egreso en cuanto al proceso formativo de los y las estudiantes, quienes contarán con sólidas y actualizadas bases conceptuales y procedimentales en la descripción del planeta Tierra y el Universo en concordancia con las áreas fundamentales de pedagogía, matemática, física y sus didácticas. Adicionalmente el curso busca situar a los/las estudiantes en el centro del proceso educativo, promoviendo el desarrollo personal y una ciudadanía crítica, mediante la promoción del pensamiento científico de la matemática y la física, fomentando la curiosidad y la alfabetización científica. El/la estudiante asumirá la responsabilidad social inherente a su profesión y, por lo tanto, será capaz de realizar su labor potenciando la educación para la democracia y el desarrollo sustentable del país.

La metodología de trabajo consistirá en trabajo individual y colaborativo de experiencias prácticas, así como test de alternativas y desarrollo.

Las evidencias de aprendizaje se presentarán en diversos formatos, tales como informes de las actividades prácticas y las evaluaciones de los test en clase.

Competencias del perfil de egreso a las que contribuye el curso

**Programa de curso
Pedagogía en Educación Media
en Matemáticas y Física**

- Domina tópicos básicos y avanzados en matemática y en física, con la finalidad de fomentar el pensamiento científico de la matemática y la física en sus alumnos/as, lo que implica la capacidad de resolver y proponer problemas, representación y modelación, apuntando a formar ciudadanos reflexivos, aptos para insertarse en y transformar la sociedad.
- Analiza críticamente modelos matemáticos y físicos existentes, desde el punto de vista de sus supuestos, de sus limitaciones y de sus predicciones, teniendo presente que el conocimiento científico está en permanente evolución, lo que le permite sensibilizar adecuadamente a sus alumnos/as respecto de los alcances de afirmaciones de carácter científico.
- Diseña, implementa y evalúa secuencias didácticas para la enseñanza de las matemáticas y la física, considerando la epistemología de estas disciplinas, la diversidad socio-histórica y cultural de los/as alumnos/as, en vista de favorecer responsablemente su desarrollo integral, teniendo en cuenta las bases curriculares vigentes.
- Integra la matemática, la física y sus didácticas específicas, con el fin de crear oportunidades de aprendizaje para sus alumnos/as, entendiendo que la matemática y la física se enriquecen mutuamente.
- Indaga sistemática, crítica y reflexivamente sobre su propia práctica pedagógica, contrastándola con sus pares y con las necesidades del contexto para el desempeño profesional.

Competencias sello

- Capacidad de investigación, innovación y creación.
- Capacidad de pensamiento crítico y autocrítico.

**Programa de curso
Pedagogía en Educación Media
en Matemáticas y Física**

- Capacidad para comunicarse en contextos académicos, profesionales y sociales.
- Compromiso ético y responsabilidad social y ciudadana.
- Compromiso con el desarrollo humano y sustentable.
- Compromiso con el respeto por la diversidad y la multiculturalidad.
- Compromiso con la igualdad de género y no discriminación.

Sub-competencias

- Emplea conceptos físicos para modelar sistemas macroscópicos y microscópicos, fomentando el pensamiento científico en un marco de rigurosidad.
- Identifica situaciones y fenómenos cotidianos, para analizarlas desde el dominio de la física, teniendo en perspectiva la formación del pensamiento científico y la capacidad de reflexión de futuros ciudadanos.
- Utiliza representaciones y metáforas para construir, comprender y explicar conceptos y procesos, así como sus interrelaciones, considerando la diversidad de sus alumnos/as y el contexto del pensamiento matemático.
- Resuelve problemas matemáticos y físicos con el fin de desarrollar su capacidad de confrontar y construir estrategias, explorando sistemáticamente alternativas, teniendo en cuenta las formas habituales de la actividad matemática, física y la futura formación de sus alumnos/as.
- Estudia los supuestos, limitaciones y predicciones de modelos físicos con la finalidad de comprender dichos modelos y concientizar a sus alumnos/as sobre éstos, considerando el quehacer habitual de la física de los/as alumnos/as.

**Programa de curso
Pedagogía en Educación Media
en Matemáticas y Física**

- Practica el pensamiento sistémico, para integrar la matemática, la física y otras ciencias, considerando el enriquecimiento recíproco de las distintas disciplinas científicas.
- Utiliza modelos matemáticos para estudiar fenómenos físicos, así como modelos físicos para estudiar conceptos matemáticos, teniendo en cuenta la rigurosidad de ambas disciplinas.
- Procesa, desde una perspectiva didáctica, información científica de diversas fuentes e idiomas como castellano e inglés, para la actualización permanente de su quehacer profesional.
- Comenta rigurosamente artículos de divulgación y/o investigación de la matemática, la física.

Resultados de Aprendizaje

- Analiza diversos modelos y teorías cosmológicas para explicar el origen y la evolución del universo, evaluando críticamente sus supuestos, limitaciones y predicciones.
- Explica conceptos astrofísicos y geofísicos complejos de forma efectiva, tanto oral como escrita, teniendo en cuenta la diversidad cultural y estilos de aprendizaje de la audiencia en diferentes contextos de comunicación.
- Analiza críticamente las contribuciones de científicos/as a lo largo de la historia en el campo de la astrofísica y la geofísica, reconociendo los aportes con enfoque de género.
- Plantea preguntas de investigación relacionadas con procesos astrofísicos y geofísicos, integrando observaciones en terreno y/o revisión de estudios recientes.

**Programa de curso
Pedagogía en Educación Media
en Matemáticas y Física**

- Interpreta y explica los resultados obtenidos a partir de modelos matemáticos en términos de las hipótesis y conceptos teóricos que los fundamentan, reconociendo las limitaciones y utilidades de la modelación como representación científica de la realidad.
- Reconoce los mecanismos físico químicos implicados en los procesos de transformación de la hidrósfera, litósfera, atmósfera y biósfera que han dado origen al planeta tierra.
- Establece relaciones entre los fenómenos antrópicos a diferentes escalas y sus impactos en el medio ambiente y el planeta Tierra con una mirada sistémica.
- Evalúa de manera integral los impactos de la actividad humana en el clima de la Tierra a nivel social, económico y ambiental, con un enfoque de desarrollo humano y sostenible.

Saberes/ Contenidos

Unidad 1. Cuerpos celestes/Estructuras cósmicas

- Teorías físicas para explicar fenómenos e interacciones en el Sol, entre el Sol y los planetas, entre los planetas y sus satélites, entre otras. Las órbitas y los movimientos de los planetas del Sistema Solar.
- Movimientos relativos e interacciones entre el Sol, la Luna y la Tierra, para predecir fenómenos visibles en la Tierra como los eclipses, estaciones del año, fases de la Luna, mareas, entre otros.
- Los asteroides, los meteoros, las estrellas fugaces y los meteoritos. Las estrellas comparadas con el Sol. Origen y evolución estelar. Las galaxias y los cúmulos de

**Programa de curso
Pedagogía en Educación Media
en Matemáticas y Física**

galaxias. Los observatorios y los astrónomos y las astrónomas. La información que proporciona la luz a quienes estudian la astronomía.

- Navegación espacial e instalación de satélites artificiales, sondas y otros dispositivos.
- Estrellas: El Sol, evolución estelar, vida, nacimiento y muerte. Cadáveres estelares.

Unidad 2. Los inicios del Universo.

- Teorías y cosmovisiones del origen del universo, Big Bang y visión de diferentes culturas.
- Escalas de tiempo y distancia en la comprensión del Universo. Escala cosmológica.
- Evolución del universo.
- Transformación histórica de diversos modelos físicos asociados a la existencia y evolución del Universo y sus estructuras. Modelo geocéntrico. Modelo heliocéntrico. Aportes de Galileo. Modelo de Tycho Brahe. Leyes de Kepler y de gravitación universal y su uso para realizar predicciones.
- Características y procesos asociados a la formación y evolución de estructuras astronómicas, mediante el uso de modelos a escala cosmológica. Colapso gravitacional y formación de estructuras cósmicas, como planetas, estrellas, sistemas estelares, galaxias y otros. Dinámica de estructuras cósmicas.

Unidad 3. Nuestro hogar, la Tierra.

**Programa de curso
Pedagogía en Educación Media
en Matemáticas y Física**

- Origen: Formación del planeta Tierra. Escala geológica.
- Estructura: capas internas y corteza. Composición química y características mecánicas. Fenómenos naturales: dinámicas y manifestaciones visibles. Procesos de transformación de la hidrósfera, litósfera, atmósfera y biósfera, para entender la Tierra como un único sistema formado por capas interconectadas.
- Deriva continental y la Teoría Tectónica de placas: origen, manifestaciones y consecuencias.
- Rocas: del átomo a los minerales. Tipos de rocas y el ciclo litológico. Introducción a los Minerales y cristalografía
- Volcanes: erupciones y estructuras volcánicas. Actividad a nivel global y situación de Chile.
- Sismos y maremotos: Causas de origen. Parámetros asociados a un sismo: hipocentro, epicentro, área de ruptura, intensidad, magnitud. Medición y registro de sismos: sismógrafo, escalas de Mercalli modificada y Richter. Ondas sísmicas: primarias, secundarias, superficiales. Utilidad de las ondas sísmicas para conocer el interior de la Tierra. Historia de sismos y maremotos en Chile.
- Clima, tiempo atmosférico, variables climáticas.
- Fenómenos antrópicos a escala global y territorial, sus efectos y evidencias del impacto de las medidas de mitigación.

Metodología

- Clases expositivas donde se abordarán los aspectos teóricos fundamentales.

**Programa de curso
Pedagogía en Educación Media
en Matemáticas y Física**

<ul style="list-style-type: none">● Sesiones de ayudantía donde se reforzarán contenidos de las clases expositivas, contemplando trabajo individual y colaborativo de experiencias prácticas y lecturas guiadas de literatura relevante en el área de la astrofísica y geofísica.
<i>Evaluación</i>
Consistirá de las siguientes componentes: <ol style="list-style-type: none">1. Cuatro o cinco actividades prácticas durante el semestre, con su promedio (AP).2. Tres o cuatro tests de ayudantía durante el semestre, con su promedio (TA).3. Una prueba parcial correspondiente a la unidad 3 (GF). Nota de presentación al examen: NP = (AP + TA + GF)/3. Si NP es ≥ 5.5 se exime del examen (EX). <ol style="list-style-type: none">4. Nota final es: $3/4 \text{ NP} + 1/4 \text{ EX}$ (o NP si se eximen de EX) El examen podrán rendirlo estudiantes que tengan NP sobre 3.5. Para aprobar la nota final debe ser mayor a 4.0.
<i>Palabras Claves</i>
Universo, teorías cosmológicas, fenómenos astronómicos y geológicos, planeta Tierra, procesos fisicoquímicos a escala planetaria, sistema, modelación.
<i>Bibliografía Obligatoria</i>

**Programa de curso
Pedagogía en Educación Media
en Matemáticas y Física**

<ul style="list-style-type: none">● Tarbuck, & Lutgens, F. K. (2005). <i>Ciencias de la tierra: una introducción a la geología física</i> (8a. ed.). Prentice Hall.
<i>Bibliografía Complementaria</i>
<ul style="list-style-type: none">● Astronomy 2e, de OpenStack (gratis): https://openstax.org/details/books/astronomy-2e● Annibale Mottana; Rodolfo Crespi; Giuseppe Liborio, Guía de minerales y rocas, Editorial Grijalbo (1980) http://bibliografias.uchile.cl.uchile.idm.oclc.org/index.php/sisib/catalog/book/2389 (e-book, acceso con clave pasarte UChile)
<i>Recursos Web</i>
<ul style="list-style-type: none">● Stellarium: https://stellarium.org/● Tarbuck, & Lutgens, F. K. (2000). <i>Ciencias de la tierra: una introducción a la geología física</i> (6a. ed.). Prentice Hall: http://bibliografias.uchile.cl/1738 (e-book, acceso con clave pasarte UChile).● Unidad de Currículum y Evaluación. (2016). <i>Bases Curriculares Séptimo Básico a Segundo Medio</i>. Ministerio de Educación: https://www.curriculumnacional.cl/614/articles-37136_bases.pdf



**Programa de curso
Pedagogía en Educación Media
en Matemáticas y Física**

- Unidad de Currículum y Evaluación. (2019). *Bases Curriculares Tercero a Cuarto Medio*. Ministerio de Educación: https://www.curriculumnacional.cl/614/articles-91414_bases.pdf
- Mineral - Classification of minerals | Britannica.
<https://www.britannica.com/science/mineral-chemical-compound/Classification-of-minerals>