

**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	Coordinadora: Denisse Pastén/ Profesor: Otoniel Denis	
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	Física Moderna	
Propósito General del curso		
<p>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 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.</p>		
Competencias del perfil de egreso a las que contribuye el curso		
<p>D1. 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. D2. Analiza críticamente modelos</p>		

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

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. D3. 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. D4. 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. P1. 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.
 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

D1.1 Emplea conceptos físicos para modelar sistemas macroscópicos y microscópicos, fomentando el pensamiento científico en un marco de rigurosidad.
 D1.2 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.
 D1.3 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.
 D1.5 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.

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

D2.2 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.

D4.1 Practica el pensamiento sistémico, para integrar la matemática, la física y otras ciencias, considerando el enriquecimiento recíproco de las distintas disciplinas científicas.

D4.2 Utiliza modelos matemáticos para estudiar fenómenos físicos, así como modelos físicos para estudiar conceptos matemáticos, teniendo en cuenta la rigurosidad de ambas disciplinas.

D4.5 Procesa, desde una perspectiva didáctica, información científica de diversas fuentes e idiomas como castellano e inglés, para la actualización permanente de su quehacer profesional.

D4.6 Comenta rigurosamente artículos de divulgación y/o investigación de la matemática, la física.

Resultados de Aprendizaje

- 1.- Analiza diversos modelos y teorías cosmológicas para explicar el origen y la evolución del universo, evaluando críticamente sus supuestos, limitaciones y predicciones.
- 2.- Explica conceptos astrofísicos y geofísicos complejos de forma efectiva, a través de distintos soportes, considerando la diversidad cultural y estilos de aprendizaje de las aulas escolares.
- 3.- Analiza críticamente las contribuciones de científicos/as a lo largo de la historia en el campo de la astrofísica y la geofísica, para relevar sus aportes desde un enfoque de género.
- 4.- Plantea preguntas de investigación, integrando observaciones y estudios recientes para explicar modelos matemáticos y conceptos teóricos, reconociendo sus limitaciones y utilidades para la representación científica de la realidad.
- 5.- Comprende los mecanismos fisicoquímicos implicados en los procesos que han dado origen al planeta tierra, estableciendo relaciones entre los fenómenos naturales y los fenómenos antrópicos a diferentes escalas y sus impactos en el medio ambiente, desde una mirada sistémica.
- 6.- Reflexiona sobre los impactos de la actividad humana en el clima de la Tierra a nivel social, económico y ambiental, para evaluar sus alcances con un enfoque de desarrollo 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.

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

- Movimientos relativos y de 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 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.
- Escala 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.

- 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.
- 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.

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

Metodología
<ol style="list-style-type: none">1. Clases expositivas.2. Ayudantías.3. Material online.4. Aprendizaje en base a lecturas.
Evaluación
<p>Evaluación formativa. Los indicadores de logro serán alcanzados a través de evaluaciones escritas, controles, exposiciones orales y/o un recurso didáctico.</p> <p>Indicadores de logro:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Analiza textos de divulgación científica logrando identificar el recorrido histórico del pensamiento físico.2. Resuelve problemas que le permiten identificar conceptos físicos y matemáticos sencillos.3. Desarrolla ejercicios logrando utilizar conceptos matemáticos en problemáticas físicas.4. Se comunica en forma oral y escrita por medio de trabajo colaborativo aplicando principios éticos en la resolución de problemas.
Evaluaciones:
<p>Este curso tendrá 4 controles, 2 presentaciones y la elaboración de un recurso didáctico.</p> <p>Controles: 4 controles con fechas a definir.</p> <p>Presentaciones: 1 presentación por tema: uno de astrofísica y otro de geofísica en horario de cátedra y/o taller.</p> <p>La nota del curso será calculada como el promedio simple del promedio de los 4 controles (NC), la nota de la presentación de astrofísica (NA), la nota de la presentación de geofísica (NG) y la nota del recurso didáctico (RD).</p>

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

Requisito de aprobación: este curso tiene como requisito de aprobación tener el promedio de los controles igual o superior a 4.0. Si esta nota es menor a 4.0, entonces el curso se reprueba con esta nota.

El curso también tendrá una evaluación recuperativa para quienes justifiquen en Secretaría de Estudios la inasistencia a alguna de las evaluaciones.

$$\text{NC (nota controles)} = (\text{C1} + \text{C2} + \text{C3} + \text{C4})/4$$

$$\text{NC (nota curso)} = (\text{NC} + \text{NA} + \text{NG} + \text{RD})/4$$

Actividades

En este curso se realizará una visita al observatorio al observatorio Calán, en una fecha a determinar.

Palabras Claves

Universo, teorías cosmológicas, fenómenos astronómicos y geológicos, planeta Tierra, procesos fisicoquímicos a escala planetaria, sistema, modelación.

Bibliografía Obligatoria

Bennett, J., Donahue, M., Schneider, N., & Voit, M. (2017). The essential cosmic perspective (8th ed.). Pearson.

Carroll, B. W., & Ostlie, D. A. (2017). An introduction to modern astrophysics (2nd ed.). Cambridge University Press.

Tarback, & Lutgens, F. K. (2005). Ciencias de la Tierra: una introducción a la geología física (8a. ed.). Prentice Hall.

Bibliografía Complementaria

Astronomy 2e, de OpenStack (gratuito): <https://openstax.org/details/books/astronomy-2e>

Hijos de las estrellas, M. T. Ruiz:

<http://bibliografias.uchile.cl.uchile.idm.oclc.org/index.php/sisib/catalog/book/1898>

Universe, W. J. Kaufmann:

<http://bibliografias.uchile.cl.uchile.idm.oclc.org/index.php/sisib/catalog/book/1737>

Volcanes y terremotos, Cristian Farías. Ediciones B (2021).

Manual para sobrevivir a nuestra loca geografía, Cristian Farías, Ediciones B (2023).

Recursos Web



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

Stellarium: <https://stellarium.org/>

Tarback, & Lutgens, F. K. (2000). *Ciencias de la tierra : una introducción a la geología física* (6a. ed.). Prentice Hall. Disponible en <http://bibliografias.uchile.cl/1738>

Unidad de Currículum y Evaluación. (2016). *Bases Curriculares Séptimo Básico a Segundo Medio*. Ministerio de Educación.

https://www.curriculumnacional.cl/614/articles-37136_bases.pdf

Unidad de Currículum y Evaluación. (2019). *Bases Curriculares Tercero a Cuarto Medio*. Ministerio de Educación. https://www.curriculumnacional.cl/614/articles-91414_bases.pdf

Creado en 2023.

Próxima actualización julio 2026.