

PROGRAMA DE ASIGNATURA

Asignatura	¿Cómo Funcionan las Cosas I?	Resolución	8580	Código	23712	
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 la Tierra y el Universo					
Autor(a) del programa (correo)	Enrique Cerda (enrique.cerda@usach.cl) Leonor Huerta (Leonor.huerta@usach.cl)	Encargado(a) de la última actualización (correo)		Rodrigo Flores, (rodrigo.floresz@usach.cl)		
Créditos TEL	Teoría	0	Ejercicio	0	Laboratorio	4
Créditos SCT- Chile	4					
Año/Semestre	Segundo año/Primer semestre					
Prerrequisitos	Física de lo cotidiano I, Física de lo cotidiano II					
Área de conocimiento según OCDE¹	1. Ciencias Naturales 1.3 Ciencias Físicas					

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)
00	00	00	00	04	04	04	04

I. CONTEXTO DE LA ASIGNATURA

Descripción de la Asignatura (Encadre en el Plan de Estudio)	<p>Esta asignatura, que se imparte en el primer semestre del segundo año del Plan de Estudios, contextualiza e integra conocimiento proveniente principalmente de las asignaturas de primer año <i>Física de lo cotidiano I y II</i>, en las cuales los y las estudiantes aprenden sobre mecánica clásica, ondas, óptica calorimetría, fluidos y electromagnetismo. Para ello, se propone que los/as estudiantes diseñen un prototipo de bajo costo que permita identificar un fenómeno físico en cuestión.</p> <p>Para dar cuenta y comunicar los resultados del proyecto de investigación que significó la construcción de un prototipo se utilizan herramientas multimedia provenientes principalmente de las TIC, tales como uso de tablas en Word y Excel, confección de una página web, diseño e impresiones 3D.</p>
---	--

Contribución a la formación (Competencias genéricas del Perfil de Egreso asociadas a la asignatura)	<p>I. Preparación para la enseñanza</p> <ul style="list-style-type: none"> 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. <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. Posee destrezas experimentales y sus reflexiones se basan en evidencias. Para ello analiza, interpreta sus datos, y utiliza literatura científica para construir argumentos. Construye y expone - en forma oral y escrita - argumentos matemáticos, físicos y educativos, en base a evidencias, con claridad y precisión.
--	--

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

Estándares de la Profesión Docente para Carreras de Pedagogía en Educación Media a las que tributa Física² y/o Matemática³	Estándares de la Profesión Docente para Carreras de Pedagogía Física y Matemática en Educación Media <ul style="list-style-type: none"> • Dominio A Preparación del proceso de enseñanza y aprendizaje: Estándar 2: Conocimiento disciplinar, didáctico y del currículum escolar
	Estándares de la Profesión Docente para Carreras de Pedagogía Física en Educación Media <ul style="list-style-type: none"> • Estándar A: Habilidades de Investigación Científica. • Estándar B: Naturaleza de la Ciencia. • Estándar D: Fuerzas • Estándar E: Ondas y Termodinámica
	Estándares de la Profesión Docente para Carreras de Pedagogía Matemática en Educación Media <ul style="list-style-type: none"> • Estándar A: Números y álgebra • Estándar B: Geometría • Estándar F: Habilidades y actitudes matemáticas

Resultados de Aprendizaje o RdA (Competencias específicas de la asignatura asociadas al Perfil de Egreso)	<p>La asignatura contribuirá a que el o la <i>estudiante futuro/o profesor/a</i> demuestre su competencia para:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Plantear, analizar y resolver problemas físicos, tanto teóricos como experimentales, mediante la utilización de métodos analíticos o experimentales. 2. Identificar los elementos esenciales de una situación compleja, realizar las aproximaciones necesarias y construir modelos simplificados que la describan para comprender su comportamiento en otras condiciones. 3. Verificar el ajuste de modelos a la realidad e identificar su dominio de validez. 4. Aplicar el conocimiento teórico de la física a la realización e interpretación de experimentos. 5. Describir y explicar fenómenos naturales y procesos tecnológicos en términos de conceptos, teorías y principios físicos. 6. Construir y desarrollar argumentaciones válidas, identificando hipótesis y conclusiones. 7. Sintetizar soluciones particulares, extrapolándolas hacia principios, leyes o teorías más generales. 8. Desarrollar una percepción clara de que situaciones aparentemente diversas muestran analogías que permiten la utilización de soluciones conocidas a problemas nuevos. 9. Estimar órdenes de magnitud de cantidades mensurables para interpretar fenómenos diversos. 10. Demostrar destrezas experimentales y métodos adecuados de trabajo en el laboratorio. 11. Demostrar hábitos de trabajo necesarios para el desarrollo de la profesión tales como el trabajo en equipo, el rigor científico, el autoaprendizaje y la perseverancia. 12. Usar adecuadamente las tecnologías de la información y computación (TIC) para planear, desarrollar y concluir un proyecto. 13. Buscar, interpretar y utilizar literatura científica. 14. Comunicar conceptos y resultados científicos en lenguaje oral y escrito ante sus pares. 15. Conocer el desarrollo conceptual de la física en términos históricos y epistemológicos. 	Instrumento(s) que se utilizan para verificar el logro de estos resultados de aprendizaje	<ul style="list-style-type: none"> • Tareas sumativas (revisión bibliográfica, planeación, revisión curricular, etc). • Controles • Rúbrica de estados de avance • Rúbrica de presentación final
--	---	--	--

II. METODOLOGÍA

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>

En primera instancia el o la profesor/a actúa como un guía, realizando actividades que ayuden a los y las estudiantes a planear y sentar las bases de su proyecto. Se conforman los grupos que trabajarán durante el semestre y definen el proyecto a realizar.

En una segunda etapa construyen un prototipo, diseñan una página web y exponen a sus pares en dos instancias de avance. El o la profesora aporta orientándolos/as y facilitando el proceso creativo de ellos/as en el laboratorio.

Por último, los y las estudiantes exponen su trabajo a un comité evaluador.

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

La evaluación del curso se inscribe en el enfoque de Evaluación Auténtica (evaluación para el aprendizaje) y Aprendizaje Situado, que incorpora instrumentos de evaluación como listas de cotejo y rúbricas de desempeño (entre otras), con un fuerte énfasis en la retroalimentación por parte del profesor/a.

La evaluación del curso contempla tanto evaluaciones formativas como sumativas:

- **Formativa:** Cada grupo elaborará una bitácora clase a clase, además realizará presentaciones con el estado de avance mensual del proyecto frente a su profesor. Las evaluaciones formativas las realizará el profesor de cada sección a los grupos de esa sección.

Las evaluaciones formativas (N1) corresponderá a un 50% de la nota final del curso (20% por la bitácora/tareas y 30% por los avances).

- **Sumativa:** se refieren a los productos finales elaborados por los grupos (prototipo funcionando y página web), los que deberán ser presentados en una exposición oral frente a público, hacia el final del semestre.

Las evaluaciones sumativas las realizará un comité evaluador, compuesto por los profesores del curso, el o la coordinadora de laboratorio de la carrera y eventualmente algún profesor invitado para tales efectos.

Las evaluaciones sumativas (N2) corresponderá al otro 50% de la nota final del curso

Grupo	Integrantes	20%	30%		50%		Nota final (Nf)
		Promedio Bitácoras y tareas	Avance 1	Avance 2	Promedio de la presentación final		
1	Estudiante 1				Profesor 1		
	Estudiante 2				Profesor 2		
	Estudiante 3				Profesor 3		
Estudiante 4							

Evaluaciones formativas
Evaluaciones sumativas

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 – 4	1,2,8,10,11,12,15	1. Bases físicas para la Formulación y Construcción del Proyecto.	16	16
5- 13	2,3,4,5,6,7,9,11,12,15	2. Construcción y prueba del funcionamiento del Prototipo y avances.	36	36
14 – 17	12,13,14,15	3. Presentación, Comunicación de Resultados. Conclusiones.	12	12
Total			64	64

V. BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Princeton. Gardner, Martin (1981) Entertaining Science Experiments with Everyday Objects. Dover.
- Serway R.y J. Jewett (2005) Física para Ciencias e Ingeniería., 6ta edición, Editorial
- Walker, Jearl (2000) Física recreativa: la feria ambulante de la física. Limusa.

VI. BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Carrol, Lewis(2009) Thinking Physics: Understandable Practical Reality. Insight Press.
- Clinton, Julien Sprott (2006) Physics Demonstrations: A Sourcebook for Teachers of Physics. University of Wisconsin Press.

- Ehrlich, Robert (1990) Turning the world inside out :and 174 other simple physics demonstrations.
- Princeton. Ehrlich, Robert (1997) Why toast lands jelly-side down :zen and the art physics demonstrations
- Ehrlich Robert (1997) Why Toast Lands Jelly-Side Down, Editorial Princeton.
- Ehrlich Robert (1990) Turning the World Inside Out and 174 Other Simple Physics Demonstrations, Editorial Princeton.
- Valadares Eduardo de Campos (2005).Physics, Fun, and Beyond: Electrifying Projects and Inventions from
- Thopmson. Walker, Jearl (2010) The Flying Circus of Physics With Answers. Wiley.
- Walker Jearl (1977) The Flying Circus of Physics With Answers, Editorial Wiley.

VII. PÁGINAS WWW Y SITIOS AFINES

- <http://www.profsica.cl/>
- <http://www.cienciafacil.com/>
- <http://www.howstuffworks.com/>
- <http://scitoys.com/>