



UMCE

el poder transformador de la educación



PROGRAMA CURSO DE VERANO

econtinua.umce.cl

2025



UMCE

VICERRECTORÍA ACADÉMICA
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN CONTINUA

Formulario Curso
(Actualización 2024)

I- Identificación

Nombre del curso	Astronomía del Sistema Tierra – Sol – Luna para Educación Básica
Unidad que propone (unidad académica, oficina, instituto u otro*)	Departamento de Física
Proponente (académica/o, investigador y/o profesional)	Lara Rodrigues de Andrade

II- Modalidad

Interacción (marque con una "X")	B-learning		E-learning			Presencial	
						X	
Distribución Temporal (Horas cronológicas)	Horas totales		Horas Presenciales o Sincrónicas	Horas Asincrónicas *	Horas Trabajo Autónomo**	N° de créditos SCT (1 SCT = 27 horas)	
	27 horas*		15	3	9	1 SCT	
Espacio de Aprendizaje (marque con una "X")	Aula o Laboratorio		Plataforma Moodle		Plataforma Ucampus***	Otro	
					X		
Horarios de clases (marque con una X)	AM (09 a 13 hrs)	X	Días de clases (marque con una X)			02 al 07 de enero	
	PM (14 a 18 hrs)					06 al 09 de enero	X

*En este formato las horas totales y su distribución no deben ser modificadas.

Nota 1: Las horas asincrónicas son acciones que se articulan y que responden a una actividad formativa docente, es decir, debe existir interacción entre docente y estudiante que favorezca el aprendizaje.

Nota 2: Las horas de trabajo autónomo corresponden a un tercio de las horas totales del programa académico o acción formativa. Esta actividad al ser propia del o la estudiante, no contempla ser remunerada.

Nota 3: El uso de plataforma UCampus va siempre seleccionada por ser necesario el registro académico histórico del estudiante o postulante.

III. Descripción General

Propósito

El propósito de este curso es proporcionar a docentes de Educación Básica una formación especializada y actualizada en astronomía del Sistema Tierra – Sol – Luna y metodologías para su enseñanza en la sala de clases. Se abordarán los tópicos curriculares relacionados a esta temática, como las fases de la Luna y las estaciones del año, así como la consecuencia de los movimientos de la Tierra en el cielo nocturno visible, relacionado con las constelaciones y la astronomía de los pueblos originarios. En términos pedagógicos, se trabajará con actividades y recursos didácticos que apunten hacia un aprendizaje efectivo y significativo según las mejores prácticas identificadas en la literatura internacional y adaptadas al contexto chileno. Las clases se realizarán en el observatorio UMCE y se contempla una instancia de observación del Sol con telescopios.

Dirigido a: Docentes de Educación Básica

(Público objetivo:)

Requisitos de Postulación:

Título de profesor/a en Educación Básica. En el caso de que sea necesario hacer una selección, se pedirá una carta de intención.

IV. Fundamentación (Máximo una plana)

La astronomía tiene gran potencial para despertar la curiosidad de los niños y niñas por la ciencia y aumentar su alfabetización científica [1]. En Chile, hogar de los telescopios más grandes del mundo, la astronomía es aún más relevante como motor para la educación en ciencias. Sin embargo, aunque la población chilena valora la astronomía y los cielos nocturnos como patrimonios del país, menos de un tercio de la población declara tener algún conocimiento astronómico [2], y los resultados de la evaluación PISA en ciencias ubican a Chile por debajo del promedio de los países de la OCDE [3]. En estas condiciones, en los últimos años han aumentado las actividades de educación en astronomía ofrecidas en Chile, incluyendo programas de capacitación de profesores de educación básica y media [4]. Al menos 20 programas de este tipo han sido ofrecidos en la última década, muchos con repetidas ediciones, totalizando más de 4000 profesores/as participantes, de Básica y Media [5]. Sin embargo, la mayor parte de estos programas han sido de corta duración (menos de 15 horas), han incluido una gran variedad de tópicos astronómicos en el mismo curso y han sido ofrecidos exclusivamente a docentes de educación Media o han mezclado docentes de Básica y Media en las mismas clases [5]. Estas prácticas contrarían los resultados de la literatura que identifican las características más efectivas de los programas de desarrollo profesional docente; se recomienda, por ejemplo, que los cursos de formación continua sean más largos, enfocados en contenido y en la necesidad de los/as profesores/as participantes [6,7]. Asimismo, nuestros resultados muestran que docentes chilenos/as que han participado en capacitaciones de astronomía no presentan conocimiento disciplinar significativamente superior a los que nunca han estado en estos programas [8].

Considerando este contexto, existe una necesidad de ofrecer programas de capacitación de profesores en astronomía en Chile que consideren las mejores prácticas desde la literatura para alcanzar una mayor efectividad e impacto en los/as docentes y sus estudiantes. Esto es especialmente relevante en Educación Básica, dado que los/as profesores/as de esta categoría presentan un nivel de conocimientos astronómicos significativamente más

bajo que sus pares de educación Media [8], y que pocos programas de formación continua se han enfocado exclusivamente en estos/as docentes y sus necesidades curriculares y pedagógicas para enseñar contenidos astronómicos [5].

Bajo estas condiciones, hemos empezado el Proyecto ALMA/ANID 31230025 “*Astronomy in Primary Education: a Teacher Training Project*”, el cual tiene a la proponente Lara Rodrigues como investigadora principal. El objetivo del proyecto es diseñar, implementar e investigar un programa de capacitación en astronomía para docentes de Educación Básica basado en las mejores prácticas de la literatura y teniendo en cuenta las necesidades y contexto de los/as participantes, generando evidencias para su continuidad y mejora. Dicho programa será de más larga duración y se implementará en la UMCE en el segundo semestre de 2025. La presente propuesta de curso de formación continua se enmarca en este mismo proyecto, pero con el objetivo específico de pilotear algunas actividades didácticas e instrumentos de investigación que serán utilizados en el programa principal, y a la vez ofrecer la oportunidad de que más profesores/as se beneficien del proyecto y puedan participar durante sus vacaciones de verano. Como forma de retribución y fortalecimiento de la relación con los Centros de Práctica de la UMCE, se propone, incentivar y priorizar la participación de docentes de los CP en este curso.

Por otro lado, el curso propuesto pretende considerar las prácticas de enseñanza de ciencias con perspectiva de género en su elaboración e implementación, con el apoyo del recién inaugurado Laboratorio de Género, Educación Científica y Diversidad, parte de la Facultad de Ciencias Básicas y que está a cargo de Pamela Palomera, uno de los miembros del equipo académico de esta propuesta.

Para evitar el abordaje de demasiados contenidos en poco tiempo, como ha ocurrido en capacitaciones de astronomía anteriores [5], el curso propuesto se enfocará solamente en el sistema Tierra – Sol – Luna y sus consecuencias. Estos contenidos están entre los principales tópicos curriculares de astronomía en educación Básica, ya que pueden ser observados en nuestra vida diaria [9]. Sin embargo, los/as docentes chilenos/as tienen poco conocimiento de estos tópicos, presentando muchas concepciones alternativas asociadas, como la creencia que el Sol pasa sobre el alto de nuestras cabezas todos los días al medio día o que las estaciones del año se deben a la variación de la distancia entre el Sol y la Tierra a lo largo de su órbita [8].

Esta propuesta se relaciona con el PDEI UMCE 2022-2030 en el sentido de fortalecer las relaciones bidireccionales de Vinculación con el Medio en los entornos relevantes, desarrollar las capacidades de investigación con foco en áreas relevantes para la institución e institucionalizar la perspectiva de género. Asimismo, se vincula con el modelo educativo UMCE al combinar contenidos disciplinares y pedagógicos de astronomía en su planificación, basándose en evidencias de la literatura investigativa y generando nuevas evidencias para mejorar sus implementaciones futuras, conversando con los medios internos y externos a través de la participación de docentes de distintos colegios, incluyendo centros de práctica de la universidad.

IV. Competencias

(Se debe considerar 1 competencia específica o una competencia sello UMCE)

Competencia Específica o Sello UMCE

Competencia Específica: CE1 Desarrolla los procesos de enseñanza y aprendizaje de las ciencias físicas, para dar respuesta a situaciones tanto teóricas como experimentales a través del empleo de métodos numéricos, analíticos o experimentales.

Desagregación Competencia 1

CE1 N1 Distingue procesos para la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias físicas, a partir de su propio proceso de formación.	CE1 N2 Selecciona procesos para la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias físicas, de acuerdo a los propósitos educativos específicos.	CE1 N3: Desarrolla actividades de enseñanza y aprendizaje de las ciencias físicas, para dar respuesta a propósitos educativos tanto teóricos como experimentales a través del empleo de métodos numéricos, analíticos o experimentales.
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

VI. Descripción del curso

Núcleo de Aprendizaje	Astronomía del Sistema Tierra-Sol-Luna
Desglose de Núcleos de Aprendizaje	<ul style="list-style-type: none">• Ubicación, distancias y tamaños relativos, y movimientos de la Tierra, Sol y Luna• El movimiento aparente del cielo• El día y la noche• Las estaciones del año• Las fases de la Luna• Los eclipses del Sol y de la Luna• Las constelaciones
Estrategias de aprendizaje-enseñanza	<p>Clases expositivas</p> <p>Trabajo en equipos</p> <p>Talleres prácticos</p> <p>Discusiones guiadas</p> <p>Uso de modelos</p>
Recursos educativos (materiales y digitales)	<p>Materiales concretos</p> <p>Presentaciones multimedia</p> <p>Softwares especializados</p> <p>Telescopios</p>
Repertorio de Situaciones Evaluativas	<p>Pre y post-tests estandarizados de contenidos de astronomía del sistema Tierra-Sol-Luna y de actitudes hacia la astronomía</p> <p>Encuesta de satisfacción</p> <p>Observación y retroalimentación de carácter formativo</p>

VII. Equipo Académico

(incorporar una breve reseña académica de cada académica o académico)

Lara Rodrigues es Profesora Asistente del Departamento de Física, en donde realiza investigación en educación astronómica y docencia de pregrado, incluyendo cursos de la Mención en Educación en Astronomía. También es parte del núcleo del programa de Magíster en Didáctica de las Ciencias Naturales y Matemáticas ofrecido por la

Facultad de Ciencias Básicas. Lara es Licenciada en Astronomía (Universidade Federal do Rio de Janeiro, Brasil) y Educación, Profesora de Física, Magíster en Astrofísica y Doctora en Educación (Pontificia Universidad Católica de Chile). Posee experiencia previa organizando y dictando talleres de astronomía para distintos públicos y trabajando como docente de Física en Educación Media.

Cristián Cortés es profesor Titular, Coordinador de la Mención de Educación en Astronomía, Coordinador de Observatorio UMCE y Director del Departamento de Física. Obtuvo su Licenciatura en Astronomía en la Pontificia Universidad Católica de Chile y su Doctorado en la Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) en Brasil. Cuenta con 12 años de experiencia en la Formación Inicial Docente (FID). Cuenta con experiencia en la formulación e implementación de talleres de Astronomía para diferentes públicos.

Pamela Palomera es Profesora Asociada del Departamento de Física. Además, es coordinadora del Laboratorio de Género, Educación Científica Diversidad y parte del núcleo del programa de Magíster en Didáctica de las Ciencias Naturales y Matemática de la Facultad de Ciencias Básicas. Pamela es Licenciada en Educación en Física y Profesora de Física con mención en Educación en Tecnología de la Universidad Metropolitana de Ciencias de la Educación, Magíster en Didáctica de las Ciencias Experimentales de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso y candidata a Doctora en Educación por la Pontificia Universidad Católica de Chile. Posee experiencia en el sistema escolar y en la formación inicial y continua del profesorado, en el área de didáctica de las ciencias.

Andreas Reisenegger es Profesor Titular y Coordinador de Aseguramiento de la Calidad del Departamento de Física y Coordinador de Investigación de la Facultad de Ciencias Básicas. Obtuvo su Licenciatura y Magíster en la Universidad de Chile y su Doctorado en el Instituto Tecnológico de California (Caltech). Ha realizado estancias de investigación prolongadas en el Instituto de Estudio Avanzado (IAS) en Princeton, Estados Unidos, y en el Instituto Max Planck de Astrofísica (MPA) en Garching, Alemania. Cuenta con más de 25 años de experiencia en docencia universitaria y ha participado en 70 publicaciones en revistas indexadas en Web of Science, principalmente en astrofísica teórica. Es miembro fundador y ex-presidente de la Sociedad Chilena de Astronomía y forma parte de las colaboraciones internacionales asociadas a los proyectos de observatorios de rayos gamma Cherenkov Telescope Array Observatory (CTAO) y Southern Wide-field Gamma-ray Observatory (SWG0), a ser construidos en la Región de Antofagasta dentro de los próximos años.

IX. Referencias bibliográficas

(Incorporar las referencias de la fundamentación y las obligatorias y/o principales para el Curso)

Referencias de la fundamentación

- [1] National Research Council (NRC, 2001), Astronomy and astrophysics in the new millennium. The National Academies Press.
- [2] Marinovic, F. (2016). Estudio astronomía y marca país: una mirada desde la opinión pública chilena. Fundación Imagen de Chile.
- [3] OECD (2016). PISA 2015 results: excellence and equity in education. Volume I. Paris, France: OECD Publishing.
- [4] Cabezón, S., & Rodríguez, V. (Eds.) (2016). Alcanzando las estrellas: hallazgos de las cumbres chileno-estadounidenses de educación y difusión de la astronomía. http://www.aui.edu/wp-content/uploads/2016/12/Reaching-for-the-Stars_lq.pdf
- [5] Rodrigues, L., Pompea, S. M., Meneses, A., Montenegro, M. (2024). A characterization of astronomy teacher professional development programs in Chile. Journal of Science Teacher Education, <https://doi.org/10.1080/1046560X.2024.2375840>
- [6] Darling-Hammond, L., Hylar, M. E., & Gardner, M. (2017). Effective teacher professional development. Learning Policy Institute.
- [7] Pompea, S. M., & Russo, P. (2020). Astronomers engaging with the education ecosystem: a best-evidence synthesis. Annual Review of Astronomy and Astrophysics, 58, 313-361. <https://doi.org/10.1146/annurev-astro-032620-021943>
- [8] Rodrigues, L., Montenegro, M., Meneses, A. (2023). Mapping the Astronomy Content Knowledge of Chilean in-service teachers. International Journal of Science Education, 45(6), 451-469. <https://doi.org/10.1080/09500693.2022.2164704>
- [9] Rodrigues, L., Meneses, A., Montenegro, M., Cortés, C. (2024). Direct and Indirect Opportunities to Learn Astronomy Within the Chilean Science Curriculum. International Journal of Science and Mathematics Education, <https://doi.org/10.1007/s10763-024-10459-1>

Referencias para el curso

- AstroEdu: Actividades educativas de Astronomía. <https://astroedu.iau.org/es/>
- Instituto Milenio de Astrofísica: Manuales de Astronomía para Educación Básica. <https://astrofiscamas.cl/manuales-de-astronomia-para-estudiantes-de-ensenanza-basica/>
- Bases Curriculares de Educación Básica. https://www.curriculumnacional.cl/614/articulos-22394_bases.pdf