



ASIGNATURA: EL PROBLEMA DE LA FLECHA DEL TIEMPO Y LA IRREVERSIBILIDAD EN FÍSICA

MODALIDAD: Virtual

DOCENTE A CARGO: Dra. Olimpia Lombardi y Dr. Cristian A. López

CANTIDAD TOTAL DE HORAS: 4 módulos de 5 horas reloj

FUNDAMENTOS DE LA ASIGNATURA

El propósito final del seminario consiste en proveer a los alumnos de las herramientas conceptuales y formales necesarias para comprender el problema de la flecha del tiempo y de la irreversibilidad, y elaborar una posición crítica respecto de las principales posturas actualmente vigentes en la bibliografía.

Durante el seminario se brindarán los contenidos necesarios para comprender cabalmente la problemática, las herramientas indispensables para desarrollar una postura crítica y los espacios disponibles para promover la discusión filosófica. La evaluación final de este seminario opcional consistirá, fundamentalmente, en que el alumno sepa integrar estos elementos de manera satisfactoria.

OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA

Que el alumno logre:

- Comprender las diferencias conceptuales entre el problema de la flecha del tiempo y el problema de la irreversibilidad.
- Comprender el origen, desarrollo y las diferentes posturas respecto del problema de la irreversibilidad, vigentes en la bibliografía clásica y actual.
- Comprender las diferencias entre dos enfoques para abordar el problema de la flecha del tiempo en física: un enfoque dinámico y un enfoque global.
- Comprender el origen, desarrollo y las diferentes posturas respecto del problema de la flecha del tiempo en cada enfoque.
- Desarrollar una postura crítica respecto de ambas problemáticas, y abordar y profundizar en la temática con independencia.

ORGANIZACIÓN DE LOS CONTENIDOS POR UNIDADES

1. Presentación y motivación de la problemática del seminario

- Presentación de los docentes del seminario.
- Presentación detallada del programa y los contenidos del seminario por parte de los docentes a cargo.
- Presentación de la motivación filosófica detrás de la problemática propuesta por el curso.

- Breve discusión de las opiniones de los alumnos frente a la pregunta: ¿Pensás que nuestra concepción del tiempo es producto de nuestra mente, o es una característica externa y objetiva del mundo físico?

2. El problema de la irreversibilidad

- Contexto teórico de discusión del problema de la irreversibilidad. Relación entre termodinámica y mecánica estadística.
- La noción de reversibilidad como propiedad de las evoluciones de las leyes dinámicas de una teoría.
- El enfoque de Boltzmann.
- El enfoque de Gibbs.

3. El problema de la flecha del tiempo (I): enfoque dinámico

- El concepto de invariancia temporal: diferentes definiciones conceptuales y formales. Su relación con las leyes dinámicas de las teorías físicas y con el problema de la flecha del tiempo.
- La flecha termodinámica del tiempo y el Segundo Principio de la Termodinámica.
- Simetría temporal en las leyes fundamentales, ¿en qué sentido las leyes físicas “no ven” la dirección temporal?
- Violaciones de la simetría temporal: el caso del Kaón neutro.

4. El problema de la flecha del tiempo (II): enfoque global

- La flecha del tiempo como una propiedad del universo a gran escala.
- Una flecha global del tiempo como una asimetría entre condiciones iniciales y finales del universo.
- Una flecha global del tiempo como una asimetría geométrica del espacio-tiempo.

Bibliografía obligatoria:

- Lombardi, O. y Labarca, M. 2005. “Los enfoques de Boltzmann y de Gibbs frente al problema de la irreversibilidad”. *Crítica. Revista Hispanoamericana de Filosofía* 37: 39-81.
- Lombardi, O. y López, C. 2016. “La flecha del tiempo y la irreversibilidad”. En *Diccionario Interdisciplinar Austral*, editado por Claudia E. Vanney, Ignacio Silva y Juan F. Franck. URL: [http://dia.austral.edu.ar/La flecha del tiempo y la irreversibilidad](http://dia.austral.edu.ar/La_flecha_del_tiempo_y_la_irreversibilidad)
- Lombardi, O. y Moyano Loza, N. 2013. “El punto de vista atemporal en cosmología”. *Theoria* 28(78): 499-516.
- Price, H. 1996. “Arrows and Errors in Contemporary Cosmology”. En *Time’s Arrow and Archimedes’ point: New Directions for the Physics of Time*, capítulo 4, pp. 78-113. New York: Oxford University Press.
- Roberts, B. 2014. “Three merry roads to T-violation”. *Studies in History and Philosophy of Modern Physics* 52: 8-15.
- Savitt, S. 1995. “Introduction”. En *Time’s arrow today*, editado por S. Savitt, pp. 1-19. Cambridge: Cambridge University Press.

MODALIDAD DE DICTADO

La modalidad de dictado de las clases será virtual, a través del campus de la Universidad Austral.

La asignatura contará con un aula virtual exclusiva para su dictado. En el aula se desarrollarán los módulos de la asignatura. Dependiendo el módulo, los alumnos realizarán distintos tipos de actividades. Estas pueden ser: foros de intercambios, vista y comentario de videos, exploración de recursos didácticos (videos, blogs u otros) y trabajos prácticos.

MODALIDAD DE EVALUACIÓN

En cada módulo, se calificarán cualitativamente las actividades a realizar por los estudiantes que den lugar a documentos a entregar, y la intervención en las discusiones de los Foros.

A su vez, se calificará un trabajo final de entre 10 y 15 páginas, cuya estructura se discutirá durante la última semana del curso (Semana 4). Cualquier duda con respecto a la elaboración del trabajo final será respondida por mail y de manera personal durante la semana siguiente a la finalización del curso. La presentación del trabajo final tendrá un plazo de dos semanas más, después de la finalización de la Semana 4 del curso.

Para APROBAR la materia

Para aprobar la materia se espera que los estudiantes:

- hayan entregado todas las actividades propuestas en los Módulos 1 a 4,
- hayan contribuido a la discusión en los Foros del curso, y
- hayan entregado el trabajo final

La nota final se compone de la siguiente manera:

- 40% por las actividades correspondientes a las Semanas 1 a 4 (10% correspondiente a cada semana).
- 50% por el trabajo final.
- 10% por la entrega de las actividades dentro de los plazos establecidos.