

<b>Unidad Curricular:</b>	TALLER HISTORIA DE LA FÍSICA	
<b>Formato:</b>	Taller	
<b>Carrera:</b>	Profesorado de Educación Secundaria en Física	
<b>Curso:</b>	Segundo	
<b>Profesor:</b>	Crespo, Juan José	
<b>Nº de horas:</b>	Presenciales: 3	Complementarias: 1
<b>Ciclo lectivo:</b>	2012 (anual)	

## FUNDAMENTACIÓN

Esta unidad curricular parte de la convicción, basada en el análisis de la historiografía de los principales hitos del avance científico, que los logros de las ciencias tienen un carácter temporal, que se insertan en la matriz del tiempo de acuerdo con las necesidades de la época y de las propias tendencias que impulsan con cierta autonomía su desarrollo específico.

Al inscribirse en los marcos del enfoque histórico-cultural se reconoce la importancia de las personalidades y las instituciones científicas que promueven la construcción de las ciencias, pero se insiste en que el orden del día de sus conquistas está profundamente marcado por el repertorio de realizaciones materiales y espirituales de la sociedad en un momento históricamente condicionado.

Las fuerzas motrices de las ciencias no pueden encontrarse fuera de las necesidades de la sociedad en cuyo seno transcurre su construcción. Al mismo tiempo se reconoce que el edificio teórico creado por cada disciplina científica tiene sus especificidades y autodeterminación relativa, según las regularidades y complejidad de la realidad que persigue reflejar, lo cual le concede a cada ciencia su propio tiempo, su manera peculiar de aparecer, madurar y desenvolverse en la Historia.

La humanidad al apostar al desarrollo científico no lo ha hecho exclusivamente para satisfacer una curiosidad epistémica, para explicar o interpretar este u otro fenómeno de la naturaleza o la sociedad, lo ha hecho ante todo, para transformar el mundo en función de las necesidades que un contexto socio-cultural impone en un escenario históricamente condicionado.

Los temas a desarrollar en este taller y la dinámica de trabajo proyectada para el estudio de la Historia de la Física facilitará en los estudiantes la comprensión de los fenómenos y leyes de la naturaleza. Se considera fundamental que los futuros profesores puedan comprender y explicar el desarrollo histórico de los conceptos, leyes y principios que están asociados a los distintos fenómenos naturales. Esto debe generar en los estudiantes una visión cronológica de la Física y una actitud crítica y positiva frente al desarrollo del conocimiento, de manera que se interesen, en la reevaluación y reformulación de antiguos conceptos, así como, del descubrimiento y establecimiento de nuevos conceptos, leyes y teorías de esta ciencia.

Se plantea el estudio cronológico y el desarrollo histórico de los conceptos y teorías fundamentales de la Física, desde la antigüedad hasta los albores del siglo XX, poniendo especial énfasis a la Teoría de la Relatividad y a la Mecánica Cuántica, y su posterior impacto y desarrollo. También, se bosquejan y analizan los diferentes períodos en los cuales se podría clasificar la evolución histórica de la Física.

Conocer la Historia de la Física proporciona una amplia perspectiva sobre la propia Física. Permite comprender la relación entre las distintas disciplinas que constituyen la Física y su importancia para otras ciencias y otros campos de conocimiento.

Se pretende, en particular, que el futuro profesor encuentre en los contenidos de esta Unidad Curricular un recurso didáctico para el tratamiento, análisis y discusión de los temas de Física en el aula.

## OBJETIVOS GENERALES

- Conocer a los principales físicos y su contribución científica dentro del contexto histórico.
- Comprender la evolución histórica de la relación fuerza-movimiento.
- Conocer las bases de la descripción aristotélico-ptolemaica del mundo natural.
- Entender las repercusiones de la cosmología copernicana.
- Conocer el inicio del modelo mecánico del mundo de Galileo y Newton.
- Conocer la extensión del programa newtoniano a otros campos de la Física.
- Comprender el carácter histórico-social cambiante y transformador de los procesos de producción del conocimiento respecto de la energía.
- Conocer aspectos históricos referidos a los estudios sobre la naturaleza y propagación de la luz.
- Ubicar histórica y socialmente los problemas que dieron origen a estudios de termometría y calorimetría.
- Entender las repercusiones del desarrollo de la Óptica y el Electromagnetismo en el siglo XIX.
- Conocer el desarrollo de la Termodinámica y de la Mecánica Estadística.
- Entender el impacto de las Teorías Especial y General de la Relatividad en nuestra imagen clásica del universo.
- Construir una caracterización robusta de Albert Einstein, histórica y epistemológicamente fundamentada, que trascienda la visión reduccionista y estereotipada clásica, con más componentes de carácter “humano”, que no suelen tenerse en cuenta en las aulas ni en los medios de comunicación masivos.
- Reconocer experimentos que, en una revisión histórica de la Física, contribuyeron a dar sentido al carácter discreto de la materia, la carga eléctrica y la energía.
- Conocer la transcendencia de la Mecánica Cuántica en la Física y su impacto en las producciones culturales y tecnológicas del siglo XX.

## CONTENIDOS

- **Conceptuales:**

### **Unidad 1: El mundo físico en la ciencia griega:**

Nociones sobre la ciencia griega. Escuelas. El atomismo: origen y desarrollo. Leucipo, Epicuro, Lucrecio. Los movimientos celestes en la física de Aristóteles. El Universo geocéntrico de Ptolomeo. Arquímedes y la escuela de Alejandría.

### **Unidad 2: La ciencia Medieval, la Revolución Copernicana y la Física Clásica:**

La ciencia romana y de principios de la Edad Media. La ciencia en el Islam. La revitalización del saber en Occidente. La imagen de un Universo heliocéntrico: Copérnico, Brahe, Kepler y Galileo. La nueva física de Galileo. El papel de la experimentación y de la matemática, según Galileo. Kepler y su aportación a la descripción de los movimientos de los planetas. Newton: consideraciones sobre su vida y su obra. El desarrollo del programa newtoniano. La cuestión del método: Bacon, Galileo y Descartes. La construcción de la mecánica racional: Euler y D’Alembert. La mecánica analítica de Lagrange. De la filosofía natural al determinismo de Laplace.

### **Unidad 3: Orígenes del concepto de campo y la síntesis electromagnética de Maxwell:**

Primeras extensiones de las ideas newtonianas a la electricidad y al magnetismo. Leyes de Coulomb. El surgimiento de las primeras ideas sobre campo. El experimento de Oersted. La electrodinámica de Ampère. Las líneas de fuerza de Faraday. Los experimentos de Faraday. El éter y el campo

electromagnético: Thomson y Maxwell. Las ecuaciones de Maxwell. La teoría electromagnética de la luz. Primer impacto de la teoría del campo electromagnético: los maxwellianos, Hertz, Poincaré, Duhem.

#### **Unidad 4: De la teoría cinética del calor a la mecánica estadística:**

Clausius y la creación de la teoría cinética de los gases. La distribución de Maxwell. Boltzmann y la justificación estadística del segundo principio de la termodinámica. El nacimiento de la moderna mecánica estadística. De Boltzmann a Einstein. La mecánica estadística de Gibbs.

#### **Unidad 5: Nacimiento y desarrollo de la Teoría Especial de la Relatividad:**

Los experimentos de Michelson. Ideas de Lorentz acerca de la electrodinámica de los cuerpos en movimiento. Einstein: consideraciones sobre su vida y su obra. Conocimientos de Einstein sobre las ideas de Lorentz y de Poincaré, antes de 1905. Formulación de Einstein de la Teoría Especial de la Relatividad. Impacto de la Teoría de la Relatividad de Einstein. La formulación de Minkowski. Acerca de la posible influencia del experimento de Michelson y Morley en la génesis de la teoría especial de la relatividad de Einstein. La Teoría General de la Relatividad: cosmologías relativistas.

#### **Unidad 6: Origen y desarrollo de la Física Cuántica:**

Los elementos de energía de Planck. La radiación del cuerpo negro y la hipótesis de Planck. Comparación entre las hipótesis cuánticas de Planck y de Einstein. El comportamiento dual de la radiación: el nacimiento del fotón. La emisión inducida y las probabilidades de transición. Efecto Compton. La mecánica estadística de Bose-Einstein. Las ideas de de Broglie. El Quinto Congreso Solvay: comienzo del debate Einstein-Böhr. La formulación de la nueva mecánica ondulatoria: de Schrödinger a Dirac, pasando por Heisenberg.

##### **• Procedimentales:**

1. Aprendizaje y exploración progresiva de la evolución de análisis de fenómenos, de las hipótesis de explicación, de la reproducción modelada en experimentos de los fenómenos observados, sobre conclusiones y sobre aplicación actual de las tecnologías de la información.
2. Elaboración gradual de producciones complementarias tanto en aspectos pedagógicos como computacionales, sobre técnicas de toma de datos, sobre experimentos y su presentación y sobre metodologías de investigación.
3. Reflexión constante sobre los procesos: durante el desarrollo de este curso-taller se dará especial importancia a la reflexión sobre los procesos, vivencias y aplicaciones concretas.
4. Aplicación del método experimental a situaciones sencillas, en función de nuestro programa analítico.
5. Manipulación y mantenimiento del material del laboratorio.

##### **• Actitudinales:**

1. Confianza en las posibilidades de plantear y resolver problemas.
2. Gusto por generar estrategias personales de resolución de problemas.
3. Disposición para acordar, aceptar y respetar reglas en la resolución de problemas.
4. Respeto por el pensamiento ajeno.
5. Disciplina, perseverancia y esfuerzo en la búsqueda de resultados.
6. Apreciación del valor del razonamiento lógico para la búsqueda de soluciones a los problemas de la comunidad.
7. Superación de estereotipos discriminatorios por motivos de género, étnicos, sociales u otros en la asignación de roles en lo que respecta a la resolución de problemas significativos.
8. Curiosidad, apertura y duda como base del conocimiento científico.

9. Valoración del lenguaje claro y preciso como expresión y organización del pensamiento.

## **ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS**

Durante el curso el profesor alternará las clases teóricas y las prácticas en función del calendario programado, que evidentemente será ajustado en función de las necesidades detectadas en el alumnado. Con ello se pretende que el alumno alcance los conocimientos históricos y prácticos suficientes y adecuados en la asignatura objeto de estudio.

Las clases se verán complementadas con la realización de tutorías donde el profesor procederá a tratar individual y personalmente las posibles dudas que hayan podido surgir cuando se contraste lo teórico con el sentido común que muchas veces nos ha acostumbrado a tener nuestras propias hipótesis a veces erradas, posibilitando la correcta asimilación de la materia impartida por todos y cada uno de los alumnos.

## **EVALUACIÓN**

### **1. ASISTENCIA:**

75% a las clases.

### **2. EVALUACIÓN:**

Durante el desarrollo del curso los alumnos realizarán investigaciones individuales sobre la vida y obra de algunos pensadores y referentes de las ciencias experimentales. Cada uno de estos momentos tendrá la posibilidad de una compensación para aquellos alumnos que no hubiesen logrado un informe relativamente cabal y cerrado, además de la coherencia propia del informe.

### **3. REGULARIDAD Y ACREDITACIÓN:**

Para la Regularidad, además de la asistencia; el alumno responderá una serie de cuestionarios y mínimos conceptos relativos los cuerpos teóricos durante el cursado, donde a través de uno o varios supuestos deberá mostrar haber alcanzado unos conocimientos mínimos suficientes del taller en todo el ciclo lectivo, presentando informes de actividades e investigaciones históricas; que serán aprobados con una ponderación igual o superior al 75% cada uno.

Para la acreditación, en el Trabajo Final serán evaluados en prácticas y en teoría, todo alumno que haya aprobado al menos el 80% del total de los prácticos y un informe final sobre la vida y obra alguno de los grandes contribuyentes en el campo de la Física; informe de no menos de 10 páginas de cuerpo central, refiérase al material entregado en Taller “Laboratorio de Física” para la redacción de informes.

## **BIBLIOGRAFÍA**

**Historia del átomo.** Tejada–Molins-y otros. PPUiversitarias. Barcelona

**A hombros de gigantes, las grandes obras de la física...** Crítica. Barcelona. 2003.

**En busca del gato de Scrödinger.** Gribbin, J. Salvat 1986.

## **COMPLEMENTARIA**

**Contenidos Básicos Comunes para la Educación General Básica.** Ministerio de Cultura y Educación de la República Argentina. 1995.

**Contenidos Básicos para la Educación Polimodal.** Ministerio de Cultura y Educación de la República Argentina. 1996.