



*Universidad Nacional de Tucumán*

---

## **ASIGNATURA: EPISTEMOLOGÍA E HISTORIA DE LA FÍSICA**

### **PROGRAMA**

***Correspondiente a las Carreras de Licenciatura en Física y Bachiller Universitario en Física. Plan 2001.***

#### **OBJETIVOS:**

- Analizar reflexivamente las principales formas de conocimiento de la disciplina que están estudiando, la Física.
- Analizar comparativamente las formas y estructuras del conocimiento de una disciplina científica y de una meta-disciplina como la epistemología.
- Identificar estructuras sustanciales y sintácticas del conocimiento en los ámbitos de la Física que ya han estudiado.
- Analizar la evolución histórica de las estructuras básicas (conceptos, leyes y teorías) de la Física.
- Analizar críticamente el proceso de investigación científica, sus metodologías y su evolución en el tiempo.

#### **PROGRAMA DE CONTENIDOS TEMÁTICOS.**

##### **TEMA I. Conocimiento y estructura.**

I.1. Conocimiento común y conocimiento científico; ciencia y pseudociencia. Metaciencia y protociencia. Conocimiento técnico. Ciencias fácticas y ciencias formales. Racionalidad, objetividad y sistematicidad de las ciencias fácticas. Aproximación a una caracterización del proceso y del producto de la investigación científica. Ejemplos.

I.2. Las estructuras de una disciplina científica. Caracterización de la estructura sustancial y sintáctica de la Física. Interdependencia. Ejemplos.

I.3. La epistemología de la física: problemas encarados por esta disciplina; aportes a la enseñanza- aprendizaje y a la investigación en Física.

##### **TEMA II. Las estructuras sustanciales de las ciencias fácticas.**

II.1. Conceptos científicos, referentes fácticos. Criterios de clasificación. Intensión, referencia y extensión de un concepto. Vaguedad y ambigüedad. Ejemplos. Conceptos genéricos y específicos; primitivos y derivados. Definición y referición de un concepto. Ejemplos.

II.2. Hipótesis y leyes científicas: características. Ejemplos de la física. Hipótesis y supuestos. Distintos niveles de hipótesis. Características de las leyes científicas. Legalidad y causalidad.



Distintas propuestas de clasificaciones de las leyes científicas. Comparaciones. Análisis de ejemplos.

II.3. Teorías y modelos científicos. Estructura de las teorías científicas fácticas. Requisitos de un sistema teórico axiomatizado. Ejemplos en física. Precisión de los significados, contrastabilidad y explicación. Objetivos de la sistematización del conocimiento científico. Límites de la axiomatización de una teoría científica fáctica. Conexiones entre teoría y modelo, teoría y sistema real. Criterios de comparación entre teorías. Análisis de ejemplos en física.

### **TEMA III. Las estructuras sintácticas de las ciencias fácticas.**

**III.1. Criterios de verdad:** análisis crítico. Etapas en el proceso de construcción de cuerpos de conocimientos hipotéticos. Etapa heurística: génesis de las hipótesis como proceso psicológico creativo. Las hipótesis científicas como remates de cadenas inferenciales no demostrativas y como puntos de partida de cadenas deductivas. Fuentes más usuales de hipótesis en las ciencias fácticas. Soportes de las hipótesis científicas: científicos y extra-científicos. Ejemplos.

**III.2. Metodologías científicas.** Inferencias científicas: inducción, deducción, método hipotético-deductivo. Posturas de las principales corrientes epistemológicas respecto al método científico: empirismo, racionalismo, falsacionismo, idealismo, anarquismo. Pautas fundamentales del método científico. La contrastación experimental de proposiciones observables, de hipótesis y de teorías. Ejemplos en Física.

**III.3. La explicación científica.** Enunciados necesarios y enunciados contingentes. Ejemplos en el campo de la física. La explicación científico - tecnológica y la explicación no científica. Ejemplos. La explicación por subsunción y la explicación interpretativa. El rol del modelo en la explicación científica y en la física en particular. Ejemplos. Importancia epistemológica de las incertezas experimentales en la convalidación de una proposición. Ejemplos.

### **TEMA IV. Evolución de las teorías físicas desde la antigüedad hasta comienzos del siglo XX.**

**IV.1. La Física en la Antigüedad.** Principales desarrollos pre- científicos. Los griegos y la "Física" de Aristóteles.

**IV.2. La Física en la Edad Media.** Los árabes y la transmisión de la ciencia griega al Occidente

**IV.3. Evolución histórica de la mecánica clásica.** Galileo. Huygens. Newton. Mecanicismo postnewtoniano. Lagrange, Euler. La conservación de la energía.

**IV. 4. Evolución histórica de la termodinámica clásica.** La naturaleza del calor y de la materia. Teoría del Calórico. Comienzos de la calorimetría. Teoría Cinética de la materia y Termodinámica.

**IV. 5. Evolución histórica del electromagnetismo clásico.** Electricidad y Magnetismo. Los primeros electricistas: Coulomb, Galvani, Ohm. Efectos magnéticos y térmicos de la corriente eléctrica. Los aportes de Faraday. Electromagnetismo Clásico. Maxwell, Hertz y Lorentz.



**IV.6. Desarrollo de la Óptica (hasta el comienzo del s. XX).** Primeros descubrimientos (Ptolomeo). Teorías de la visión. Óptica Geométrica, Ondulatoria y Electromagnética. Velocidad de la luz.

**IV.5. Primeras formulaciones de la mecánica cuántica y la mecánica relativista.** Líneas espectrales y el cuanto de Plank. Modelos atómicos. Efecto fotoeléctrico.

### **METODOLOGÍA.**

En cada caso se hace una síntesis estructurada de la evolución histórica de las principales teorías físicas en el período considerado, teniendo en cuenta los aspectos epistemológicos:

- a) Análisis del surgimiento y evolución de las principales estructuras sustanciales (conceptos, leyes, modelos y teorías).
- b) Análisis del surgimiento y evolución de las principales estructuras sintácticas (principales criterios de verdad, fuentes heurísticas, pautas metodológicas, génesis y convalidación de hipótesis científicas). Identificación de soportes científicos y extracientíficos en el surgimiento de las teorías.
- c) Selección de figuras paradigmáticas asociadas y sus aportes más relevantes.

### **BIBLIOGRAFÍA BÁSICA.**

- Asúa M. de, Delfino J.M., González Flecha F.L., Kaufman S.B., Rossi J.P.F.C. y Rossi R.C. La investigación en ciencias experimentales: una aproximación práctica. Eudeba. 2006.
- Blanché R. El método experimental y la filosofía de la ciencia. Breviarios - Fondo de Cultura Económica. 1975.
- Bunge Mario. La ciencia, su método y su filosofía. Siglo XX - Bs. As., 1978.
- Bunge Mario. La investigación científica. Ariel - Barcelona, 1980.
- Bunge Mario. Epistemología. Ariel - Barcelona, 1985.
- Chalmers A. F. ¿Qué es esa cosa llamada ciencia? Siglo XXI, Madrid, 1988.
- Cudmani, L.C. de, Salinas J. y Jaén M. Epistemología de la Física - Tópicos introductorios. Facultad de Ciencias Exactas y Tecnología. U.N.T. 1991.
- Einstein A., Infeld L. La Física: aventura del pensamiento- Ed. Losada - Bs. As., 1984.
- Hempel C. Filosofía de la ciencia natural. Alianza, Madrid, 1973.
- Holton G. y Roller. D. Fundamentos de la Física Moderna. Ed. Reverté. México, 1963.
- Holton G., Brush A. Introducción a los conceptos y teorías de las ciencias físicas- Ed. Reverté - España, 1984.
- Klimovsky Gregorio. Las desventuras del conocimiento científico, A-Z (6ta. Ed.) 2005.
- Moulton y Sehefers: Autobiografía de la Tierra- Ed. Fondo de Cultura Económica - Bs. As., 1974.
- Papp Desiderio. Historia de la Física. Ed. Espasa- Calpe. Bs As, 1961.
- Piaget, J. Epistemología de las ciencias fácticas- Tratado de lógica y conocimiento científico. Paidós - Bs. As., 1979 (Tomo IV).



*Universidad Nacional de Tucumán*

---

- Popper, K. La lógica de la investigación científica. Technos. Madrid, 1985.
- Selviaggi, F.: Orientaciones actuales de la Física- Ed. Troquel - Bs. As., 1983.
- Schwab, J. La educación y la estructura del conocimiento - Recopilación de S. Elam - El Ateneo - Bs. As., 1973.

#### **METODOLOGÍA.**

Lectura previa del material bibliográfico. Introducción a cargo del docente. Pautas generales. Análisis y puesta en común de las lecturas. Discusiones grupales y resolución de problemas. Síntesis integradoras. Seminarios y Exposiciones orales.

- **Condiciones para regularizar la asignatura:** Asistencia: mínimo 80%. Trabajos Prácticos: presentación grupal de dos o tres integrantes como máximo y aprobación del 100% de los TPs. Seminarios (individuales): aprobación de las exposiciones orales y síntesis escritas. Evaluaciones Parciales: aprobación de las dos evaluaciones parciales individuales (escritas).
- **Condiciones para aprobar la asignatura:** Regularizar y aprobar un examen final escrito.
- **Condiciones para promocionar la asignatura:** Asistencia: mínimo 85%. Trabajos prácticos: calificación final: Aprobado – Bueno - en todos los trabajos prácticos. Seminarios (individuales): exposición oral y síntesis escrita: Aprobado – Bueno- en los todos los seminarios. Evaluaciones Parciales: Aprobación de las dos evaluaciones parciales (individuales - escritas) con calificación mínima de 7 – Bueno. Monografía (individual): Aprobada con calificación mínima: 7 - Bueno.

San Miguel de Tucumán, Abril de 2016.

**Dra ESTELA MIRTA JAÉN**

Prof. Asociada DE c/encargo de Cátedra  
Departamento de Física  
Facultad de Ciencias Exactas y Tecnología  
Universidad Nacional de Tucumán