



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