

Física. Una perspectiva humanística.

#### CONTENIDOS MÍNIMOS:

Introducción. Materia a escala meso. Teorías físicas clásicas. Materia a escala micro. Relatividad especial. Mecánica cuántica. Materia a escala macro. Gravitación clásica y relatividad general. Algunos cómo y por qué. Practica ilustrativa de laboratorio

#### PROGRAMA ANALÍTICO:

**INTRODUCCIÓN:** Física: definiciones, aspectos esenciales. Motivación tecnológica y cultural. Rol humanista de la física. Sistema físico. Observables. Método teórico-experimental de la física. Estructura de una teoría: formalismo e interpretación. Observables X, P, E, A. Clasificación de los sistemas físicos. Diagrama V-A. Cotas a la velocidad y acción. Intuición clásica. Cantidades grandes y pequeñas. Diferentes fuerzas. Reducción de todas las fuerzas a las fundamentales. Interacción gravitatoria, electromagnética, fuerte, débil. Visión materialista de las fuerzas.

**MATERIA A ESCALA MESO:** Sólidos, líquidos y gases. Cristales, moléculas y átomos. Propiedades.

**TEORÍAS FÍSICAS CLÁSICAS:** Mecánica: cinemática y dinámica. Posición. Velocidad media e instantánea. Aceleración. Estado. Leyes de Newton. Conservación de impulso. Conservación de energía. Trabajo de una fuerza. Ondas: superposición, reflexión, refracción dispersión, interferencia. Efecto Doppler. Electromagnetismo. Coulomb. Campo eléctrico. Potencial. Imanes. Campo magnético. Corrientes y cargas como fuentes de los campos. Nuevas fuentes. Maxwell. Ondas electromagnéticas. Luz. Espectro.

**MATERIA A ESCALA MICRO:** Desde tierra, agua, fuego y aire hasta los quarks. Antigüedad. Alquimia y química. Mendelejev. Thomson. Rutherford. Núcleo atómico. Fuerzas nucleares fuertes. Partículas. Interacción débil. Bosones intermediarios. Gell-Mann. Quarks. Dispersión inelástica profunda. Confinamiento. Modelo estándar.

**RELATIVIDAD ESPECIAL:** Experimento de Michelson Morley. Estrellas binarias. Einstein. Constancia de la velocidad de la luz. Adición de velocidades. Transformaciones de Galileo. y de Lorentz. Dilatación del tiempo y contracción del espacio. Evidencia experimental. Simultaneidad. Relación masa-energía. Resumen.

**MECÁNICA CUÁNTICA:** Dualidad onda corpúsculo. Complementaridad. Einstein y el efecto fotoeléctrico. Fotón. De Broglie y las ondas de materia. Interferencia con electrones. Radiación del cuerpo negro. Planck. Quantum de energía. Espectro atómico. Niveles de energía. Absorción y emisión. Indeterminaciones ontológicas o incertezas gnoseológicas. Principio de incerteza de Heisenberg. Características esenciales de la mecánica cuántica, Visión cuántica de la realidad. Implicaciones filosóficas de la mecánica cuántica.

MATERIA A ESCALA MACRO: Planetas. Sistema solar. Estrellas y galaxias. Cúmulos. Radiación de fondo 2.7 K. Expansión del universo. Homogeneidad e isotropía. Abundancia relativa del hidrogeno y helio. Edad del universo. Del Gran Pum a nuestros días. Evolución estelar. Enanas blancas, gigantes rojos y agujeros negros. Principio antrópico débil y fuerte.

GRAVITACIÓN CLÁSICA Y RELATIVIDAD GENERAL: Leyes de Kepler. Leyes de Newton. La manzana y la luna. Éxitos y dificultades de la gravitación Newtoniana. Relatividad general. Principio de equivalencia. El peso de la luz. Lentes gravitatorios. Corrimiento al rojo. Agujeros negros. Evidencia empírica. Espacios planos y con curvatura. Geodésicas. Fuerzas y geometría. El "borde" del universo.

ALGUNOS COMOS Y PORQUÉS: Bicicleta. Horno microondas. Láser. Compac disk. Magiclik. Vuelo del avión. Motores. Fotocopiadora. Fluctuación del horizonte. Cielo azul y sol rojo. Arco Iris. etc.

PRACTICA ILUSTRATIVA DE LABORATORIO: Electrostática. Van der Graf. Óptica. Cuba de ondas. Láser. Espectros. Difracción de electrones. Mecánica. etc.

#### BIBLIOGRAFIA:

David Park. The How and the Why. Princeton University Press.

Ralph Baierlein. Newton to Einstein. Cambridge University Press.

T. Hey, P. Walters. The Quantum Universe. Cambridge University Press.

Robert H. March. Physics for Poets. Mc. Graw-Hill. Contemporary Books, Inc.

F. Hund. Geschichte der physikalischen Begriffe. Bibliographisches Institut.

A. Einstein, L. Infeld. La Física. Aventura del Pensamiento. Lozada.

R. Feynman. Física. Addison-Wesley.

S. Weinberg. Los tres primeros minutos del universo. Alianza.

S. Hawkins. Una historia del tiempo.

R. Geroch. General relativity. From A to B. University of Chicago Press.

R. M. Wald. Space Time and Gravity. University of Chicago Press.

N. D. Mermin. Boojums all the way through. Cambridge University Press.

Dr. Alberto de la Torre. Física cuántica para filo-sofos. Fondo de la Cultura Económica.

Artículos de revistas y periódicos. Ciencia Hoy, Scientific American, Pag. 12, etc.

#### PROGRAMA DE PRÁCTICAS:

Cada bloque temático será motivo de una "exposición magistral" (¡horror!). Esta será amena y se provocará la participación de los alumnos a través de preguntas y desafíos. Cuando sea posible se presentarán simples experimentos realizados con elementos cotidianos que constituyen un laboratorio itinerante. Los alumnos confeccionarán una ficha-resumen con el contenido de cada bloque temático que será corregido y evaluado. Estos resúmenes serán comentados grupalmente después de la evaluación.