



PROGRAMA DE OPTICA

1. DATOS GENERALES

- 1.1. *ASIGNATURA*: OPTICA Y LABORATORIO
1.2. *PLAN DE ESTUDIO*: EDUCACIÓN FÍSICA Y MATEMÁTICA PLAN 95
1.3. *CODIGO*: OP 01
1.4. *PRELACION*: LF 01 (LABORATORIO DE FÍSICA GENERAL I)
1.5. *CREDITOS*: 4 U.C.
1.6. *Nº HORAS TEORIA*: 3 H.T.
1.7. *Nº HORAS PRACT*: 2 H.P.

2. INTRODUCCIÓN

El curso de Óptica y Laboratorio forma parte del nuevo Plan de Estudios de la Licenciatura en Educación, mención Física y Matemática, implantado a partir del año 1995.

El plan contempla, entonces, el tratamiento matemático ondulatorio, la teoría electromagnética de la luz, algunos aspectos de la óptica geométrica (sólo la paraxial) y los fenómenos más relevantes de la óptica física (polarización, interferencia y difracción).

Por esta razón, dadas las características mixtas del curso, se elaboran actividades de laboratorio paralelas al desarrollo teórico de los distintos temas abordados.

3. OBJETIVOS GENERALES

- 3.1. Realizar el estudio de algunos temas de Óptica, a nivel básico o intermedio, considerados de importancia fundamental para la comprensión de los fenómenos físicos relacionados con las propiedades ópticas de los materiales y las características generales de las radiaciones electromagnéticas.
- 3.2. Relacionar los principios físicos revisados a través del curso con experiencias de laboratorio y/o experimentos "caseros", que sirvan para su verificación cualitativa y cuantitativa.
- 3.3. Aplicar los conocimientos adquiridos al estudio y solución de problemas y situaciones relacionadas con los fenómenos ópticos.
- 3.4. Desarrollar nuevas estrategias de aprendizaje, tanto desde el punto de vista cognitivo-metodológico, como del teórico-conceptual, relacionadas con la enseñanza de la óptica y con otras ramas afines.

4. CONTENIDO DEL PROGRAMA.

UNIDAD I. MOVIMIENTO ONDULATORIO.

Ondas unidimensionales; ondas armónicas; fase y velocidad de fase; la representación compleja; ondas planas; la ecuación diferencial de onda tridimensional; ondas esféricas; ondas cilíndricas; ondas escalares y vectoriales.

UNIDAD II. LA LUZ Y EL ESPECTRO ELECTROMAGNETICO.

Leyes básicas de la teoría electromagnética; ondas electromagnéticas; medios no conductores; energía y momentum; radiación.

UNIDAD III. LA PROPAGACIÓN DE LA LUZ.

Leyes reflexión y refracción; tratamiento electromagnético; interacción entre la luz y la materia; el tratamiento de Stokes; los fotones y las leyes de reflexión y refracción.

UNIDAD IV. OPTICA GEOMETRICA.

Lentes; diafragmas; espejos; prismas; óptica de fibras; sistemas ópticos; lentes gruesas; trazo analítico de rayos.

UNIDAD V. SUPERPOSICIÓN DE ONDAS.

Suma de ondas de la misma frecuencia; el método algebraico; el método complejo; suma de fasores; ondas estacionarias; suma de ondas de diferentes frecuencias; pulsos; velocidad de grupo.

UNIDAD VI. POLARIZACION.

La naturaleza de la luz polarizada; polarizadores; dicroísmo; birrefringencia, esparcimiento y polarización; polarización por reflexión; retardadores; polarizadores circulares.

UNIDAD VII. INTERFERENCIA.

Irradiancia y términos de interferencia; condiciones para la interferencia; interferómetros de división de frente de onda; interferómetros de división de amplitud; películas dieléctricas – interferencia de dos haces; interferencia con haces múltiples; el interferómetro de Fabry – Perot; aplicaciones de películas simples y múltiples; aplicaciones de la interferometría.

UNIDAD VIII. DIFRACCION.

Interferencia y difracción; difracción de Fraunhofer; la rendija única; la doble rendija; difracción por muchas rendijas; la abertura rectangular; la abertura circular; poder de resolución; la red de difracción; difracción de Fresnel;; la curva de vibración; aberturas circulares; obstáculos circulares; la placa zonal de Fresnel; integrales de Fresnel; la espiral de Cornu; difracción por una rendija; la pantalla opaca semi-infinita; difracción por un obstáculo angosto; principio de Babinet.

5. DESARROLLO DEL PROGRAMA.

5.1. Se plantean como estrategias metodológicas principales para el desarrollo del programa las siguientes: (a) Las dos primeras unidades serán desarrolladas mediante clases magistrales por parte del profesor, con intervenciones permanentes de los alumnos en las demostraciones y transformaciones matemáticas (para ello deben tener como base, por lo menos, las Matemática I y II). Para el resto de las unidades, se promoverá, paulatinamente, una mayor participación, comenzando por la conformación de grupos para el debate, la investigación y la experimentación, hasta lograr que en las últimas tres unidades los alumnos asuman el control del curso mediante exposiciones magistrales, con diversos recursos audiovisuales y experimentales. (b) Durante el desarrollo del curso se procurará, según las posibilidades materiales y de equipo de nuestro laboratorio, montar un conjunto de experiencias sencillas, que brinden la oportunidad de verificar,

cualitativa o cuantitativamente, algunos planteamientos realizados en las clases de teoría. (c) Igualmente, se le asignarán una o dos instituciones de educación básica, diversificada o superior, con el fin de revisar las experiencias que, a nivel de laboratorio, se recrean y los equipos y materiales usados, con el propósito, para el estudiante, de adquirir nuevas experiencias o de realizar algún aporte para el mejoramiento del nivel de enseñanza de óptica en esas instituciones.

5.2. Se plantea, tentativamente, que el contenido de cada unidad del programa se puede desarrollar en un tiempo previamente estipulado, sujeto a las modificaciones que surjan como necesarias, para un total de 16 semanas de clase que componen un semestre normal. De esta manera: Unidad I [2 semanas], Unidad II [1 semana], Unidad III [2 semanas], Unidad IV [3 semanas], Unidad V [2 semanas], Unidad VI [2 semanas], Unidad VII [2 semanas], Unidad VIII [2 semanas].

6. PLAN DE EVALUACION.

Se evaluará cada unidad por separado de modo que se obtendrán hasta un total de ocho notas parciales, a través de un conjunto de actividades, algunas de las cuales se realizarán de manera permanente y otras ocasionalmente. El promedio de las notas parciales constituye la NOTA PROMEDIO, o nota definitiva si es aprobatoria y no se realizan exámenes finales. La participación (peso porcentual) de las actividades será la siguiente:

< Prueba parcial (puede ser escrita u oral)	60%	12 ptos.
< Experimentación e informes	25%	5 ptos.
< Asistencia	5%	1 pto.
< Otras actividades ^(*)	10%	2 ptos.
TOTAL	100%	20 ptos.

De cualquier modo, para aprobar la materia son condiciones necesarias y obligatorias la asistencia a por lo menos el 85% de las clases, así como la realización y presentación de informes de por lo menos el 80% de los experimentos de laboratorio.

(*) En el rubro de "otras actividades" se incluyen: las pruebas cortas, lectura e interpretación de artículos, intervenciones en clase, debates, exposiciones, soluciones a problemas de montaje de experiencias de laboratorio, etc.

7. BIBLIOGRAFIA.

- < HETCH-ZAJAC. *OPTICA*. 1994.
- < BERKELEY PHISICS COURSE. *VOL. 3. ONDAS*. 1971.
- < FRENCH, A. P.. *VIBRACIONES Y ONDAS*. M.I.T. 1974.
- < BOK, JULIEN y MOREL, PIERRE. *CURSO DE FÍSICA. MECANICA-ONDAS*. 1972.
- < ROSSI, BRUNO. *FUNDAMENTOS DE OPTICA*. M.I.T. 1966.
- < SEARS, FRANCIS. *FUNDAMENTOS DE FISICA. VOL. III. OPTICA*. M.I.T. 1979.