

146705958



UNIVERSIDAD COMPLUTENSE



5324822677

D
377.4(460)
OPT
1982

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID
ESCUELA UNIVERSITARIA DE OPTICA

PROGRAMA DOCENTE

CURSO 1º

PROFESORES

MATEMATICAS:

VICENTE CASTILLO BALLESTEROS
FRANCISCO MARTINEZ MEGIAS
CONCEPCION COLLADO GOMEZ
MANUEL DELGADO CASANOVA
JOSE GIL MARTOS
ARTURO RODRIGUEZ FRANCO
ALMUDENA DE LA TORRE ANDRADOS
EUGENIO R. URBIETA BRAVO

FISICA:

JOSE FERNANDEZ MOCHALES
FRANCISCO J. ALDA SERRANO
JOSE M. BOIX PALACIN
BEGOÑA HERNANZ LA BLANCA
ANTONIO MARTINEZ MARCOS

QUIMICA:

GLORIA RICO ARNAIZ DE LAS REVILLAS
MANUEL BLANCO FERNANDEZ
M^a CRUZ MORENO BONAI
M^a ULAGARES DE LA ORDEN HERNANDEZ
ANTONIA RODRIGUEZ AGARREBEITIA
TERESA RODRIGUEZ CONTRERAS
M^a FERNANDA TALLAFICO VIDAL
FRANCISCA CASTILLO RUBI

BIOLOGIA E HISTOLOGIA:

DOLORES PECES PEÑA
GERARDO ALEMAN GALERA
CARMEN BARRIO ASENSIO
CARMEN MAESTRO DE LAS CASAS
MIGUEL ANGEL MUÑOZ SANZ
AURORA RIOS SEVILLA

OPTICA. GEOMETRICA Y RADIOMETRIA:

ANTONIO AURORA GARCIA
MIGUEL ANTON REVILLA
ALICIA GARCIA ZAMORA
RAFAEL JIMENEZ SOW
GLORIA RUEDA ORDAX

DIBUJO Y DISEÑO ÓPTICOS:

JESUS PEÑA PEREZ
AGUSTIN MARTIN FRANCES
MARGARITA SUSIN BRAVO
DANIEL VAZQUEZ MOLINI

INGLES I:

M.^a PAZ KINDELAN ECHEVARRIA
RAQUEL YAGUE ALVARO

La Escuela Universitaria de Optica fue creada por el Decreto 2842/1972 de 15 de Septiembre, publicado en el B.O.E. N° 252 de fecha 20 de octubre de 1972, que dice textualmente:

La experiencia obtenida desde la promulgación del Decreto de veintidós de junio de mil novecientos cincuenta y seis, que creó el Diploma de Optico de Anteojería y la madurez alcanzada por estas enseñanzas en la Escuela de Optica del Instituto "Daza de Valdés" del Consejo Superior de Investigaciones Científicas, hacen aconsejable integrar *estas enseñanzas* en la Universidad, tal como lo tiene solicitado la Universidad Complutense de Madrid y aprobado por la Junta Nacional de Universidades en su reunión del día veintiocho de junio de mil novecientos setenta y dos.

Asimismo, el Plan de estudios que se establezca a lo largo de los tres cursos, deberá ser tal que proporcione al alumno la formación necesaria para permitirle el acceso al segundo ciclo de la Enseñanza Universitaria, previos los requisitos que se establezcan.

Por ello, de acuerdo con lo establecido en la Ley General de Educación de cuatro de agosto de mil novecientos setenta, a propuesta del Ministro de Educación y Ciencia, oída la Junta Nacional de Universidades, y previa deliberación del Consejo de Ministros en su reunión del día quince de septiembre de mil novecientos setenta y dos.

DISPONGO:

Artículo primero.—Se crea la Escuela Universitaria de Optica, dependiente de la Universidad Complutense de Madrid, que se regirá por las normas establecidas en la Ley General de Educación de cuatro de agosto de mil novecientos setenta para las Escuelas Universitarias y las particulares que se fijan en el presente Decreto.

No obstante, se faculta al Ministerio de Educación y Ciencia, si las circunstancias así lo aconsejan, para crear nuevas Escuelas Universitarias de Optica en otros distritos universitarios, de acuerdo con las normas establecidas en este Decreto.

Artículo segundo.—Los Planes de estudios de la Escuela Universitaria de Optica serán aprobados por el Ministerio de Educación y Ciencia, previo informe de la Junta Nacional de Universidades. No obstante, deberán establecerse, en todo caso, *con la intensidad que en cada caso se requiera*, las materias siguientes, aparte de las complementarias establecidas por la Ley —de Formación Política, Formación Religiosa y Educación Física—: Matemáticas, Física General, Química, Optica Geométrica,

Optica Instrumental, Optica Física, Optica Fisiológica, Optometría, Optica Ocular, Tecnología, Legislación y Contabilidad y Estética.

Artículo tercero.—Para la enseñanza de aquellas disciplinas específicas de la Escuela Universitaria de Optica, y en tanto no se cuente con Profesores pertenecientes a los distintos Cuerpos docentes de la misma, se contratarán Profesores en la forma que determina el artículo ciento veinte de la Ley General de Educación y de acuerdo con lo previsto en los Estatutos de la Universidad. A tal efecto, y a propuesta del

Este primer curso se desarrolla según el Nuevo Plan de Estudios publicado en el B.O.E. N° 243 de fecha 11 de Octubre de 1982, que desarrolla la Orden de 20 de Septiembre según el texto siguiente:

PLAN DE ESTUDIOS PARA LA OBTENCION DEL TITULO DE DIPLOMADO EN OPTICA

	<i>Teoría</i>	<i>Prácticas</i>
<i>Asignaturas:</i>		
Primer año		
Matemáticas	5	3
✓ Física	3	2
✓ Química	4	2
✓ Biología e Histología	5	2
Optica geométrica y Radiometría	3	2
Dibujo y Diseño ópticos	1	2
✓ Inglés I	2	—
	23	13
Segundo año		
✓ Optica instrumental	3	2
✓ Optica fisiológica I	3	2
Materiales ópticos	2	1
Optometría I	3	5
Fisiología y Bioquímica	4	2
Tecnología óptica	3	4
✓ Inglés II	2	—
	20	16
Tercer año		
Optica física	3	2
Legislación y Economía	2	1
Optometría II	5	4
Contactología	3	4
✓ Microbiología, Higiene y Anomalías visuales	3	2
✓ Optica fisiológica II	2	1
Prácticas de Optometría en clínica	—	4
	18	18

Terminada la diplomadura, para la obtención del título, deberá realizarse un "trabajo fin de carrera".

Dicho trabajo podrá ser sustituido por alguno de los cursillos cuatrimestrales que al efecto se establezcan.

ALGEBRA LINEAL Y GEOMETRIA DIFERENCIAL (MATEMATICAS 1^o)

OBJETIVOS ESPECIFICOS DEL ALGEBRA LINEAL

- Tema 1: Se pretende que el alumno reconozca cualquier espacio vectorial, analizando su estructura algebraica, para que le sirva de apoyo y conceptúe el espacio métrico n-dimensional.
- Tema 2: El alumno diferenciará las distintas transformaciones geométricas entre dos espacios vectoriales, inicialmente transformaciones lineales y posteriormente transformaciones objetos-imágenes.
- Tema 3: El alumno sabrá construirse un modelo matemático de un problema de programación lineal, primero un modelo lineal y a continuación lo que es un problema de programación (u optimización). Se les dará algunos ejemplos: el modelo lineal de la economía de un país, modelo de precios, mezclas y transportes.

OBJETIVOS ESPECIFICOS DE LA GEOMETRIA DIFERENCIAL

- Tema 4: Analizará las propiedades "locales" de las curvas y superficies: Conceptos geométricos como tangente, normal, etc. Supondremos conocido por el alumno lo referente al cálculo diferencial para una y varias variables.

BREVE EXPLICACION DE CADA TEMA

- Tema 1: Espacio vectorial, subespacios vectoriales. Operaciones entre subespacios vectoriales. Conceptos de base y dimensión de un espacio vectorial. Teorema de la base y de completitud de una base.

Es una exposición axiomática de la geometría vectorial. Con tal fin se introducen las nociones de vectores linealmente dependientes e independientes, bases de un espacio vectorial y dimensión. Conceptos indispensables para demostrar el teorema de Rouché-Frobenius, que es el teorema de estructura de las soluciones de un sistema de ecuaciones lineales. También se ve la relación que existe entre noción de rango de una matriz y la dimensión del espacio generado por sus filas (columnas).

Con lo anterior se llega a la geometría afín y euclídea, es decir, cuestiones geométricas que no dependen de la noción de distancia y que dependen de dicha noción, respectivamente.

- Tema 2: Aplicaciones lineales entre espacios vectoriales. Núcleo e imagen de una aplicación lineal. Relación entre transformación lineal y matriz. Algebra de matrices.

En muchos problemas matemáticos es necesario cambiar de variables, como los cambios debidos a la rensición de un cuerpo de una posición o configuración a otra, cuando dicha posición está descrita por los valores de ciertas variables; éstos cambios se parecen a una función lineal o transformación lineal. Esta circunstancia hace importante el estudio de las propiedades de las transformaciones lineales.

Rector de la Universidad respectiva, el Ministerio de Educación y Ciencia podrá habilitar, en su caso, a los actuales Profesores de la Escuela de Optica del Instituto "Daza de Valdés" que por sus méritos y preparación sean acreedores de ello; de acuerdo con lo dispuesto en la disposición transitoria décima de la Ley General de Educación.

Artículo cuarto.—Se faculta al Ministerio de Educación y Ciencia para dictar cuantas normas sean precisas para el cumplimiento del presente Decreto.

DISPOSICIONES TRANSITORIAS

Primera.—Los poseedores del Diploma de Optico de Anteojería, obtenido al amparo del Decreto de veintidós de junio de mil novecientos cincuenta y seis ("Boletín Oficial del Estado" de diez de julio), conservarán íntegramente la totalidad de los derechos profesionales y corporativos que les atribuye la legislación vigente en la fecha de entrada en vigor de este Decreto.

Segunda.—Los que estando en posesión del Diploma de Optico de Anteojería deseen obtener la equiparación académica con el título de Diplomado en Optica, realizarán en el plazo máximo de cinco años, las pruebas de suficiencia que se determinen por el Ministerio de Educación y Ciencia.

Tercera.—Hasta tanto se inicie el funcionamiento de la Escuela Universitaria que por el presente Decreto se crea, la Escuela de Optica de Anteojería, actualmente a cargo del Instituto "Daza de Valdés", se considerará como Escuela Oficial de Optica y pasará a depender de la Universidad Complutense de Madrid, transfiriendo a ésta su instrumental y equipo.

Cuarta.—Los alumnos pendientes de terminar sus estudios en la actual Escuela de Optica de Anteojería en el momento de promulgarse el presente Decreto, seguirán sus estudios conforme a los planes y régimen vigentes en la actualidad con los mismos derechos que conforme a la legislación anterior se les reconocían.

DISPOSICION DEROGATORIA

Quedan derogadas todas las disposiciones legales referentes a las enseñanzas de Optica, de igual o inferior rango, que se opongan al cumplimiento del presente Decreto.

Así lo dispongo por el presente Decreto, dado en San Sebastián a quince de septiembre de mil novecientos setenta y dos.

FRANCISCO FRANCO

El Ministro de Educación y Ciencia.
JOSE LUIS VILLAR PALASI

3. Primera fórmula fundamental. 4. Superficies desarrollables. 5. La segunda forma fundamental, definición. 6. Curvatura de las secciones planas de la superficie. Teorema de Meusnier. 7. Teorema de Euler. Direcciones principales. 8. La indicatriz de Dupin.

BIBLIOGRAFIA

Algebra lineal y programación lineal. J. Acher
Ed. Montaner y Simon, S.A. 1979

Programación lineal. Saul I. Gass
C.E.C.S.A. 1979. 4ª Ed.

Algebra lineal y geometrías lineales. Vol. 1
EUNIBAR – Ed. Universitaria de Barcelona

Análisis vectorial. M.L. Krasnov, A.I. Kiseliov, G.I. Makarenko
Ed. MIR. 1978

Problemas de geometría diferencial. Redacción de A.S. Fedenko
Ed. MIR. 1979

Geometría diferencial clásica; Dirk J. Struik
Ed. Aguilar. 1961

“Apuntes” de Algebra lineal y geometría diferencial. F. Martínez Mejías y M. Vera Mellado.
Academia Visán

CALCULO (MATEMATICAS 1º)

OBJETIVOS ESPECIFICOS DEL CALCULO

El alumno debe adquirir una soltura suficiente, que le permita abordar aquellos problemas, tanto teóricos como prácticos que hoy plantean las ciencias experimentales, y en particular la Optica, en los métodos y planteamientos del Cálculo Infinitesimal e Integral. El carácter claramente instrumental de la Matemática para un alumno de Optica quedará reflejado en los contenidos del programa, que sacrificará en ocasiones la profundidad a la extensión, habida cuenta de que se trata del único curso de Matemáticas que los alumnos tendrán en toda su carrera. El conocimiento preciso de los conceptos más importantes y usados, así como un manejo agil de las técnicas propias del Cálculo, se plantean como objetivos concretos de evaluación, y a ellos se ajusta la programación puntual de esta parte de la asignatura.

BREVE EXPLICACION DE CADA TEMA

1.- Integración

Estudio detallado de los métodos de integración, revisando y ampliando lo que se debe saber ya, parcialmente, de cursos anteriores. Del mismo modo, se introduce, reexaminándolo, el concepto de integral definida como límite de una suma o integral de Darboux, haciendo aplicación del mismo al cálculo de áreas, longitudes y volúmenes.

2.- Funciones de varias variables

Se introducen los conceptos elementales de la teoría de funciones reales de varias variables reales: límites, continuidad, derivación y diferenciación parciales, incluyendo el importante teorema de Schwarz. Se desarrollan las fórmulas de Taylor y MacLaurin para este tipo de funciones, y se hace un estudio detallado de los extremos relativos. A continuación, con objeto de completar una primera visión de este tópico, se definen los conceptos de integral doble, triple y, en general, múltiple, así como sus aplicaciones más importantes.

3.- Teoría de Campos.

Tras de la consideración y revisión del algebra elemental de vectores y la resolución de ecuaciones vectoriales, se introducen los conceptos de campo escalar y campo vectorial, haciendo referencia a situaciones concretas de las ciencias experimentales. Se estudian, con alguna profundidad, las integrales de línea y superficie y la derivada direccional, llegándose al vector gradiente y a la divergencia y rotacional de un vector, con sus teoremas: Gauss-Ostrogradski, Stokes y Green.

4.- Ecuaciones diferenciales

Se establece previamente la taxonomía relativa al tema. Se analiza el significado y alcance de existencia de soluciones, su unicidad y prolongación, pasando a continuación al estudio de algunos tipos de ecuaciones diferenciales ordinarias: de variables separables, homogénea, exacta y reducibles a ella (factor integrante), lineal, de Bernouilli, ecuaciones de primer orden y grado superior al primero, de Clairaut y Lagrange, terminando con la ecuación diferencial lineal homogénea con coeficientes constantes

Tema 3: Se pueden llamar problemas de programación todos los que permiten hallar el reparto más eficiente (con vistas a un cierto objetivo) de recursos limitados. Un industrial, por ejemplo, desea utilizar de la mejor manera posible sus recursos y su capacidad de producción con el fin de hacer más su beneficio. Aquí consideramos únicamente los problemas que puedan formularse mediante ecuaciones lineales.

Tema 4: Se pretende en la geometría diferencial, establecer una estrecha relación entre la geometría elemental y el análisis, que nos permitirá definir muchas curvas y superficies diferentes, ya que la geometría analítica sólo nos sirve para el estudio de algunos tipos específicos de figuras.

TEMARIO

I.— ESPACIO VECTORIAL

1. Introducción. 2. Definición y consecuencias de la definición de espacio vectorial. 3. Subespacios vectoriales. Teorema de caracterización. 4. Operaciones con subespacios. Suma directa. 5. El subespacio $L(H)$. 6. Conceptos de base y dimensión de un espacio vectorial. Teoremas. 7. El teorema de la base. 8. Teorema de completitud de una base.

II.— APLICACIONES LINEALES ENTRE ESPACIOS VECTORIALES

1. Concepto de aplicación lineal. Definición y propiedades. 2. Ecuaciones de un homomorfismo entre espacios vectoriales. 3. Teorema fundamental. 4. Núcleo e imagen de una aplicación lineal. Ecuaciones. 5. Teoremas de caracterización de monomorfismos, epimorfismos. 6. Relación entre homomorfismos y matrices. 7. Composición entre aplicaciones lineales, operaciones entre aplicaciones lineales. 8. El espacio vectorial de las matrices de orden $m \times n$. Algebra de matrices. 9. Cambio de base. Tipos de matrices y rango de una matriz.

III.— PROGRAMACION LINEAL

1. Introducción. 2. Ejemplos del problema que resuelve la programación lineal. 3. Conjuntos convexos. 4. Definiciones de los elementos de un conjunto convexo. 5. Desigualdades lineales. 6. Planteamiento matemático de un problema de programación lineal. 7. Ejemplo y resolución gráfica de un problema de programación lineal. 8. Definiciones y teoremas relativos a un problema de programación lineal. 9. Método del simplex, criterios para la resolución de un problema de programación lineal. 10. Determinación del primer vértice (extremo). 11. Paso de un extremo a otro. 12. Concepto de dualidad en programación lineal.

IV.— GEOMETRIA DIFERENCIAL DE CURVAS Y SUPERFICIES

1. Objeto de esta rama de la matemática. 2. Funciones vectoriales, derivación. 3. Curva continua. 4. Noción de arco parametrizado, curva alabeada. 5. Arcos geométrico y arco orientado. 6. Tangente a una curva en un punto, curva regular. 7. Plano osculador. 8. Curvatura de una curva en el plano y en el espacio, radio de curvatura. 9. Torsión. 10. Triedro de Frénet. 11. Esfera osculatriz. 12. Planos normal y rectificante. 13. Evoluta y evolvente.

V.— FALTA TITULO

1. Longitud de un arco sobre una superficie. 2. Medida de angulos sobre una superficie.

5.— Transformadas integrales

Se pasa revista, a nivel elemental, a las principales transformadas integrales, haciendo especial hincapié en la de Fourier, debido a sus múltiples aplicaciones a la Óptica. Tema de carácter introductorio y abierto.

TEMARIO

1.— INTEGRACION

- Función primitiva e integral indefinida.— Integrales inmediatas.
- Integrales inmediatas.
- Métodos de integración: descomposición, partes, cambio de variable, transformaciones, algebraicas, recurrencia.
- Métodos de integración de funciones racionales.
- Integración de funciones irracionales y trigonométricas.
- Concepto y propiedades de integral definida.
- Aplicaciones de la integral, definida: áreas planas, longitudes de arco de curva, superficies, áreas y volúmenes de sólidos de revolución.
- Integrales impropias.

2.— FUNCIONES DE VARIAS VARIABLES

- Introducción y conceptos previos.
- Límites y continuidad de funciones de varias variables.
- Derivación parcial. Teorema de Schwarz.
- Teorema de Taylor.
- Máximos y mínimos. Máximos y mínimos condicionados.
- Integrales dobles.
- Integrales triples.
- Sistemas de coordenadas.

3.— TEORIA DE CAMPOS

- Álgebra de vectores.
- Ecuaciones vectoriales.
- Campos escalares y vectoriales.
- Integrales de línea y de superficie. Aplicaciones.
- Derivada direccional: vector gradiente.
- Divergencia y rotacional. Propiedades.
- Teoremas de Gauss-Ostrogradski, Stokes y Green.

4.— ECUACIONES DIFERENCIALES

- Conceptos previos.
- Ecuación de variables separables.
- Ecuación homogénea.
- Ecuación exacta. Factor integrante.
- Ecuación lineal.
- Ecuación de Bernoulli.
- Ecuaciones de primer orden y grado superior al primero.
- Ecuaciones de Clairaut y Lagrange.
- Ecuación diferencial lineal homogénea con coeficientes constantes.

5.- Transformadas integrales

- Conceptos previos.
- Transformada de Fourier: propiedades.
- Análisis espectral de una función periódica.
- Convolución y correlación. Aplicaciones.
- Transformada de Laplace.
- Otras transformadas integrales: Hankel y Mellin.

BIBLIOGRAFIA

- F. GARCIA CASTRO y A. GUTIERREZ GOMEZ.— Cálculo Infinitesimal, I-1, I-2, II-1 y II-2. Editorial Piramides.
- N. PISKUNOV.— Cálculo diferencial e integral. Ed. Montaner y Simón.
- M. SPIVAK.— Calculus I y II. Editorial Reverté.
- S. LANG.— Cálculo I y II. Fondo Educativo Interamericano.
- C.J. TRANTER.— Transformadas integrales en la Física Matemática. Ed. UTEHA.
- I. ZELDOVICH y A. MICHKYS.— Eléments de mathématiques appliquées. Ed. MIR.
- J.A. FERNANDEZ VIÑA.— Lecciones de Análisis Matemático. Ed. Tecnos.
- B. DEMIDOVICH.— Problemas y ejercicios de Análisis Matemático. Ed. Paraninfo.
- B. DEMIDOVICH.— 5000 problemas de Análisis Matemático. Ed. Paraninfo.

METODOS DOCENTES Y FORMAS DE EVALUACION

Debido a la necesidad de atención para todos los alumnos simultáneamente, las clases teóricas serán fundamentalmente clase magistral de exposición de la teoría, con períodos de planteamiento de ejemplos para llegar más y mejor a la comprensión.

En las prácticas se les entregará a los alumnos ejercicios y problemas, en folio multicopiado, que con las orientaciones pertinentes los alumnos realizarán en dichas clases.

En las horas dedicadas a tutoría, los alumnos podrán en equipo o individualmente consultar dudas que no hayan sido aclaradas convenientemente en clase.

La evaluación del curso se efectuará mediante parciales distribuidos en el período escolar, un primero al terminar el primer trimestre, el segundo después de tres meses y el final o tercero al finalizar el curso. Se preguntará en los exámenes parciales los temas totalmente diferenciados en materia y conceptos; los alumnos sabrán con total precisión el contenido de la materia que se les va a preguntar.

PRACTICAS, SEMINARIOS Y PROBLEMAS

Los alumnos dispondrán de tres horas de prácticas dedicadas a resolver problemas de cálculo y álgebra, en la semana, ante la presencia y orientaciones del profesor, según el método ya descrito arriba.

FISICA

1º. OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA

La física es una ciencia fundamental que tiene profunda influencia en otras ciencias.

Por esto, como ciencia fundamental uno de los objetivos principales de esta asignatura es la formación científica de los alumnos que cursan esta asignatura.

Al ser un curso de física general, único en los estudios de Optica, se pretende dar al estudiante una visión unificada de la física, para lo cual se analizarán los principios básicos, sus consecuencias y sus limitaciones.

Hasta hace poco tiempo la física se venía enseñando como si fuera un conglomerado de varias ciencias más o menos relacionadas pero sin un punto de vista unitario. La programación, se ha realizado para este curso de física, de forma que esta se presenta de una forma lógica y unificada, haciendo énfasis en las leyes de la conservación y en los conceptos de campo y ondas ya que el objetivo principal de los estudios de Diplomado en Optica es el conocimiento exhaustivo de la visión humana y para ello es imprescindible conocer lo más a fondo posible la radiación luminosa o luz.

Por otra parte esta asignatura debe dar al alumno los conocimientos básicos necesarios para poder seguir en los cursos siguientes las disciplinas de Optica Instrumental, Optica Física, Tecnología Optica, Materiales Opticos y Optometría y en este sentido se ha realizado la programación de esta asignatura de Física.

2º. PROGRAMA DE LA ASIGNATURA

El programa se compone de 26 temas que se pueden dividir en los apartados siguientes que se unen de una forma natural.

1º. Introducción.

Los tres primeros temas del programa sirven de introducción a la asignatura. El primer tema se explica al alumno los fundamentos básicos de las magnitudes físicas y su medida, introducción al Sistema Internacional de Unidades.

El segundo y tercer tema se estudia tanto el cálculo vectorial clásico como el cálculo vectorial diferencial.

2º. Mecánica.

Se comienza con esta parte de la Física para poder establecer los principios fundamentales necesarios para descubrir los movimientos que se pueden presentar. Este estudio se realiza en los temas IV, V y VI de una forma clásica para hacer en el tema VII la extensión a la mecánica relativista. Para terminar esta parte se hace en el tema VII un breve estudio de los fenómenos de elasticidad y en los temas IX, X y XI de la estática y dinámica de fluidos, temas imprescindibles para las asignaturas de Tecnología y Contología.

3º. Campos electromagnéticos e interacciones.

Como todos los fenómenos naturales son el resultado de interacciones y estas se analizan en función del campo, en esta parte estudiamos la interacción electromagnética responsable de todos los fenómenos macroscópicos relacionados con la luz. Estudiamos pues el campo eléctrico en el tema XII y el magnético en el tema XIII, para hacer en los temas XIV y XV el estudio detallado del campo electromagnético concluyendo con la formulación de las ecuaciones de Maxwell.

4º. Ondulatoria.

Se discuten en este apartado los fenómenos ondulatorios en el tema XV como consecuencia del concepto de campo, estudiando con profundidad y amplitud las ondas electromagnéticas como extensión de las ecuaciones de Maxwell, temas XVII, XVIII y XIX, siendo esta parte básica tanto para las asignaturas de Óptica Física y Óptica Instrumental.

En el tema XX se hace el estudio de la acústica incluyéndolo en este apartado por ser un fenómeno ondulatorio.

5º. Radiometría, fotometría y colorimetría.

En este apartado se hace una introducción a la física cuántica en relación a la luz, tema XXI, para posteriormente estudiar las medidas de cualquier radiación, tema XXII, particularizar en la medición de la radiación luminosa en el tema XXIII el cual se desarrolla al máximo la fotometría y se inicia al alumno al estudio de la iluminación, íntimamente ligada a una visión correcta. Además el conocimiento de la fotometría es necesario para el estudio de una parte importante de la Optometría.

Esta parte de la asignatura finaliza con un estudio básico del color en el tema XXIV imprescindible para el estudio de la visión.

6º. Electrónica y física nuclear.

Termina la asignatura con dos temas informativos para el alumno dedicados a la electrónica básica y a la física nuclear.

El programa detallado de la asignatura se especifica a continuación.

I.- MEDIDA DE MAGNITUDES Y ERRORES

- 1.1. Magnitudes físicas.
- 1.2. Patrones y unidades.
- 1.3. Sistema internacional de unidades.
- 1.4. Unidades fundamentales y derivadas.
- 1.5. Ecuaciones de dimensión.
- 1.6. Errores de medida.
- 1.7. Errores absoluto y relativo.
- 1.8. Cálculo de errores.

II.- VECTORES

- 2.1. Concepto de dirección.
- 2.2. Escalares y vectores.
- 2.3. Adición de vectores.
- 2.4. Componentes de un vector.
- 2.5. Adición de varios vectores.
- 2.6. Producto escalar.
- 2.7. Producto vectorial.
- 2.8. Derivada de un vector.

III.- CAMPOS VECTORIALES Y ESCALARES

- 3.1. Campos escalares y vectoriales.
- 3.2. Gradiente, flujo y divergencia.
- 3.3. Teorema de la divergencia.
- 3.4. Circulación y rotacional.
- 3.5. Teorema de Stokes.
- 3.6. Laplaciana. Expresión en coordenadas esféricas y cilíndricas.

IV.- CINEMATICA

Del punto

- 4.1. Movimiento de un punto; vector de posición.
- 4.2. Velocidad.
- 4.3. Aceleración.
- 4.4. Movimientos rectilíneos.
- 4.5. Movimiento circular.

Del sólido rígido

- 4.6. Sólido rígido.
- 4.7. Movimiento de traslación.
- 4.8. Movimiento de rotación.
- 4.9. Movimiento velocidad.
- 4.10. Movimiento relativo.
- 4.11. Composición de velocidad y aceleraciones.

V.- PRINCIPIOS FUNDAMENTALES DE LA MECANICA Y DINAMICA

- 5.1. Ley de Inercia.
- 5.2. Cantidad de movimiento.
- 5.3. Principio conservación de la cantidad de movimiento.
- 5.4. Segunda y tercera ley de Newton.
- 5.5. Dinámica de los movimientos.
- 5.6. Momento cinético y teorema del momento cinético.
- 5.7. Equilibrio y reposo.

VI.— DINAMICA DE LOS SISTEMAS

- 6.1. Movimiento del centro de masa de los sistemas.
- 6.2. Momento cinético de un sistema.
- 6.3. Teorema del momento cinético y su conservación.
- 6.4. Energía de un sistema.
- 6.5. Conservación de la energía.

VII.— DINAMICA RELATIVISTA

- 7.1. Introducción.
- 7.2. Principio clásico de la relatividad.
- 7.3. Transformación de Lorentz.
- 7.4. Consecuencias de la transformación de Lorentz.
- 7.5. Principio especial de la relatividad.
- 7.6. Cantidad de movimiento, fuerza y energía.
- 7.7. Transformación de la cantidad de movimiento, fuerza y energía.

VIII.— ELASTICIDAD

- 8.1. Elasticidad, ley de Hooke.
- 8.2. Tracción.
- 8.3. Flexión.
- 8.4. Cizalladura.
- 8.5. Torsión.
- 8.6. Compresibilidad.

IX.— ESTATICA DE FLUIDOS

- 9.1. Flúidos.
- 9.2. Presión en el seno de un fluído.
- 9.3. Equilibrio de un fluído en el campo gravitativo.
- 9.4. Medida de presión de un gas.
- 9.5. Unidades de presión.
- 9.6. Principio de Pascal.
- 9.7. Ley de Boyle-Mariotte.
- 9.8. Principio de Arquímedes.
- 9.9. Compresibilidad de los gases.

X.— DINAMICA DE FLUIDOS

- 10.1. Movimiento estacionario de un fluído.
- 10.2. Ecuación de continuidad.
- 10.3. Teorema de Bernouilli,
- 10.4. Teorema de Torricelli.
- 10.5. Viscosidad.
- 10.6. Circulación de un líquido viscoso por un tubo.
- 10.7. Régimen laminar y régimen turbulento.
- 10.8. Fórmula de Poiseuille. Viscosímetro.
- 10.9. Resistencia de los flúidos al movimiento de un sólido.

XI.— FUERZAS INTERMOLECULARES Y TENSION SUPERFICIAL

- 11.1. Fuerzas intermoleculares: cohesión.
- 11.2. Tensión superficial.
- 11.3. Presión debida a la curvatura de la superficie líquida.
- 11.4. Contacto entre dos líquidos y entre un sólido y un líquido.
- 11.5. Tubos capilares: ley de Jurin.

XII.— CAMPO ELECTRICO

- 12.1. Carga eléctrica.
- 12.2. Ley de Coulomb.
- 12.3. Campo eléctrico.
- 12.4. Estructura eléctrica de la materia.
- 12.5. Potencial eléctrico.
- 12.6. Corriente eléctrica.
- 12.7. Dipolo eléctrico.

XIII.— CAMPO MAGNETICO

- 13.1. Fuerza magnética sobre una carga en movimiento.
- 13.2. Movimiento de una carga en campo magnético.
- 13.3. Fuerza magnética sobre una corriente eléctrica.
- 13.4. Movimiento magnético sobre una corriente eléctrica.
- 13.5. Campos magnéticos producidos por corrientes rectilíneas y por corrientes cerradas.
- 13.6. Fuerza entre corrientes.
- 13.7. Campo magnético de una corriente circular.
- 13.8. Campo magnético de una carga en movimiento.
- 13.9. Campo electromagnético de una carga en movimiento.
- 13.10. Interacción electromagnética entre dos cargas en movimiento.

XIV.— CAMPOS ELECTROMAGNETICOS ESTATICOS

Campo eléctrico.

- 14.1. Ley de Gauss.
- 14.2. Polarización de la materia.
- 14.3. Desplazamiento eléctrico.
- 14.4. Capacitancia; capacitores
- 14.5. Energía del campo eléctrico.
- 14.6. Conductividad eléctrica; Ley de Ohm.
- 14.7. Fuerza electromotriz.

Campo magnético.

- 14.8. Ley de Ampere.
- 14.9. Flujo magnético.
- 14.10. Magnetización de la materia.
- 14.11. Campo magnetizante.

XV.— CAMPOS ELECTROMAGNETICOS DEPENDIENTES DEL TIEMPO

- 15.1. Ley de Faraday-Henry.
- 15.2. Inducción electromagnética debida al movimiento.
- 15.3. Potencial eléctrico e inducción electromagnética.
- 15.4. Ley de Faraday-Henry en forma diferencial.
- 15.5. Autoinducción.
- 15.6. Energía del campo magnético.
- 15.7. Principio de conservación de la carga.
- 15.8. Ley de Ampere-Maxwell.
- 15.9. Ecuaciones de Maxwell.

XVI.— ONDULATORIA

- 16.1. Estudio matemático de la propagación de una perturbación.
- 16.2. Ondas unidimensionales.
- 16.3. Concepto y estudio de las ondas armónicas.
- 16.4. Análisis de Fourier de las ondas.
- 16.5. Ecuación diferencial de las ondas.
- 16.6. Ondas bidimensionales y tridimensionales.

XVII.— ONDAS ELECTROMAGNETICAS

- 17.1. Descripción de las perturbaciones electromagnéticas.
- 17.2. Ecuación de las ondas electromagnéticas.
- 17.3. Estudio de las ondas electromagnéticas.
- 17.4. Vector de Poynting.
- 17.5. Espectro electromagnético.

XVIII.— SUPERPOSICION DE ONDAS ELECTROMAGNETICAS

- 18.1. Suma de ondas de la misma frecuencia.
- 18.2. Fenómenos que se producen en la suma de ondas.
- 18.3. Ondas estacionarias.
- 18.4. Suma de ondas de diferente frecuencia.
- 18.5. Concepto de pulso.
- 18.6. Velocidad de grupo.

XIX.— FENOMENOS EN LA PROPAGACION DE LAS ONDAS

- 19.1. Principio de Huygens.
- 19.2. Teorema de Malus.
- 19.3. Fenómeno de difracción.
- 19.4. Fenómenos de reflexión y refracción.
- 19.5. Tratamiento electromagnético de la reflexión y de la refracción.
- 19.6. Ecuaciones de Fresnel.
- 19.7. Interpretación de las ecuaciones de Fresnel.
- 19.8. Tratamiento de Stockes de la reflexión y de la refracción.

XX.- ACUSTICA

- 20.1. Naturaleza de las ondas.
- 20.2. Propagación del sonido.
- 20.3. Velocidad del sonido.
- 20.4. Cualidades del sonido.
- 20.5. El oído.
- 20.6. Curvas de sensibilidad del oído humano.
- 20.7. Ultrasonidos.
- 20.8. Efecto Doppler.

XXI.- RADIACION

- 21.1. Radiación del cuerpo negro.
- 21.2. Fórmula de Planck de la radiación.
- 21.3. Efecto fotoeléctrico.
- 21.4. Teoría fotónica de Einstein.
- 21.5. Efecto Compton.
- 21.6. Naturaleza dual de la radiación electromagnética.
- 21.7. Ondas de materia.

XXII.- RADIOMETRIA

- 22.1. Energía radiante.
- 22.2. Magnitudes radioeléctricas.
- 22.3. Radiadores.
- 22.4. Radiadores patrón.
- 22.5. Emisividad, selectividad, cuerpo gris.
- 22.6. Temperaturas de color y repartición.

XXIII.- FOTOMETRIA

- 23.1. Introducción.
- 23.2. Magnitudes y unidades fotométricas.
- 23.3. Fuentes no puntuales. Luminancia.
- 23.4. Fuentes extensas.
- 23.5. Relaciones fotométricas.
- 23.6. Umbrales absoluto y diferencial.
- 23.7. Fuentes luminosas modernas.
- 23.8. Conceptos básicos para la determinación de iluminaciones correctas.

XXIV.- COLORIMETRIA

- 24.1. Atributos del color.
- 24.2. Iluminantes patrón.
- 24.3. Mezcla de colores: leyes de Grassman.
- 24.4. Ecuaciones y coordenadas tricromáticas.
- 24.5. Triángulos de Maxwell y mezcla de colores.
- 24.6. Lugar del espectro.
- 24.7. Sistema RGB de especificación del color.
- 24.8. Sistema internacional de la C.I.E.

- 24.9. Curva de sensibilidad espectral del ojo humano.
- 24.10. Valores triestímulos espectrales.
- 24.11. Curvas patron de sensibilidad espectral.
- 24.12. Cálculo de las coordenadas de un color, longitud de onda dominante y factor de pureza.

XXV.— INTRODUCCION A LA ELECTRONICA

- 25.1. Válvulas electrónicas.
- 25.2. Osciladores, moduladores y detectores.
- 25.3. Semiconductores.
- 25.4. Diodos de semiconductores.
- 25.5. Transistores.
- 25.6. Amplificadores.
- 25.7. Circuitos integrados.

XXVI.— INTRODUCCION EN LA FISICA NUCLEAR

- 26.1. Núcleo atómico.
- 26.2. Radioactividad.
- 26.3. Transmutaciones radioactivas.
- 26.4. Series radioactivas.
- 26.5. Transmutaciones artificiales.
- 26.6. Defecto de masa.
- 26.7. Escisión nuclear.
- 26.8. Reacción nuclear en cadena. Reactores.
- 26.9. Materia y antimateria.
- 26.10. Partículas elementales.

3º BIBLIOGRAFIA

FISICA GENERAL, J. GARCIA SANTESMASES

FISICA. MARCELO ALONSO, EDWARD J. FINN
Fondo Educativo Interamericano, S.A.

FISICA. DAVID HALLIDAY, ROBERT RESNICK
Compañía Editorial Continental, S.A. (C.E.C.S.A.)

FISICA GENERAL, F.W. SEARS, M.W. ZEMANSKY

OPTICA. JUSTINIANO CASAS.

OPTICA. E. HECHT, A.ZAJAC
Fondo Educativo Interamericano, S.A.

4º METODOS DOCENTES Y FORMAS DE EVALUACION

La asignatura se desarrollará de una forma teórico práctica.

Se pretende llevar el siguiente método: en las clases teóricas se explicarán los temas y a continuación en la clase práctica se podrán y resolverán ejercicios y problemas relacionados con el tema explicado haciendo especial hincapié en los conceptos físicos desarrollados en cada tema.

La fórmula de evaluación de los alumnos se realizará durante el curso por medio de parciales, siendo estos liberatorios para la convocatoria ordinaria de Junio. Los alumnos que no hayan aprobado los parciales se les evaluará en las convocatorias normales constando el examen de una parte teórica y otra de problemas.

5º PRACTICAS PREVISTAS, SEMINARIOS Y PROBLEMAS.

Debido a la falta de instalaciones de la Escuela no pueden hacer prácticas individuales los alumnos, por lo cual se prevee hacer experiencias de cátedra con el material que se pueda ir adquiriendo.

Está previsto, debido a que hay alumnos de plan antiguo, realizar seminarios con estos alumnos con el fin de completar el temario por el que se han de examinar ya que es distinto al que actualmente se imparte.

Está previsto dos horas semanales de problemas para cada grupo; de acuerdo con el temario, los problemas se propondrán con suficiente anterioridad para que el alumno les pueda trabajar y así al resolver los problemas en la clase aclarar las dudas que se le hayan presentado.

ASIGNATURA: QUIMICA

1. OBJETIVOS ESPECIFICOS DE LA ASIGNATURA.

La asignatura de Química del Primer Curso de esta Escuela tiene como objetivos primordiales, de una parte que el alumno adquiera una panorámica de conocimientos generales sobre la Química como ciencia deductiva, y de otra, profundizar en aspectos concretos que el alumno necesitará conocer con detalle para la mejor asimilación de otras disciplinas, tales como la Fisiología, Bioquímica, Materiales Opticos, que le van a ser indispensables en el ejercicio profesional, así como el lograr una preparación digna del nivel universitario al que pertenece.

2. PROGRAMA DE QUIMICA

I. ESTRUCTURA ATOMICA. SISTEMA PERIODICO Y PROPIEDADES PERIODICAS.

Introducción histórica.— Modelo atómico de Rutherford.— Teoría cuántica.— Modelo atómico de Bohr.— Generalización de Sommerfeld.— Efectos Zeeman y Zeeman anómalo.— Números cuánticos.— Principio de exclusión de Pauli.— Distribución de los electrones en los niveles de energía.— Hipótesis de De Broglie.— Principio de indeterminación de Heisenberg.— Modelo ondulatorio del átomo: ecuación de Schrödinger.— Orbitales atómicos.— Significado físico de los orbitales s, p y d.— Orbital y distribución de probabilidad.— Niveles de energía.— Átomos polielectrónicos.— Regla de Hund.— Clasificación periódica.— Estructura atómica de Lewis.— Algunas propiedades periódicas: potencial de ionización, afinidad electrónica.— Electronegatividad: concepto y medidas.

II. ELEMENTOS DE TEORIA DE ENLACE.

Concepto energético de enlace químico.— Tipos de enlace.— Enlace metálico.— Enlace iónico.— Enlace por fuerzas de Vander Waals.— Enlace por puente de hidrógeno.— Enlace covalente.— Método O.M.— Condiciones de los O.A. para que se produzcan O.M.— Orbitales σ .— Orbitales η .— Moléculas diatómicas homonucleares.— Moléculas diatómicas heteronucleares.— Geometría molecular.— Hibridación de orbitales.— Hibridación sp^3 .— Hibridación sp^2 .— Hibridación sp .— Aplicaciones a los casos del etileno, acetileno y benceno.— Resonancia.— Enlace covalente coordinado.

III. ENERGETICA DE LOS PROCESOS QUIMICOS.

Introducción: ambiente y sistema.— Tipos de sistemas.— Termoquímica.— Primer principio de la Termodinámica: energía interna.— Entalpía.— Ley de Hess.— Segundo principio de la Termodinámica: entropía.— Energía libre.— Funciones termodinámicas standard.— Relación entre la energía libre standard y la constante de equilibrio de una reacción.— Relación entre la energía libre standard y la temperatura: ecuación de Gibbs-Helmholtz.— Relación entre la energía libre y la energía libre standard.— Dependencia de la energía libre standard con el pH.

IV. ELEMENTOS DE CINETOQUIMICA.

Cinetoquímica: mecanismo y molecularidad de una reacción.— Velocidad de reacción.— Or-

den de reacción y ecuación de velocidad.— Reacciones complejas: reversibles, consecutivas, paralelas y en cadena.— Teoría de Arrhenius: el complejo activado.— Teoría de colisiones.— Teoría del estado de transición.— Control cinético y termodinámico.— Factores que influyen en la velocidad de reacción.— Catálisis.— Tipos de catálisis.— Catalizadores.— Catálisis heterogénea.— Catalizador regenerado.— Biocatálisis o catálisis enzimática.

V. DISOLUCIONES.

Unidades de concentración.— Propiedades y tipos de disoluciones.— Leyes de Raoult.— Propiedades coligativas y determinación de pesos moleculares.— Osmosis y presión osmótica.— Ecuaciones de van t Hoff y Morse.

VI. EQUILIBRIO QUIMICO.

Ley de acción de masas.— Expresión de la constante de equilibrio en función de otras variables.— Equilibrios heterogéneos.— Ley de Le Chatelier.

VII. REACCIONES DE PRECIPITACION.

Producto de solubilidad.— Consecuencias y validéz.— Relación entre el producto de solubilidad, solubilidad y concentraciones iónicas.— Disolventes: tipos.— Disolventes de recristalización.

VIII. REACCIONES REDOX.

Concepto clásico de oxido-reducción.— Concepto electrónico de oxidación y reducción.— Sustancias oxidantes y reductoras.— Número de oxidación.— Equivalente de óxido-reducción.— Ajuste de reacciones redox.— Método del cambio de valencia o del número de oxidación.— Método del ión-electrón: influencia del medio de reacción.— Dismutación.— La reacción redox como generadora de electricidad.— Electrodo de referencia.— Relación entre la energía libre standard y ΔE^0 .— Potencial redox standard.— Escala de potenciales redox.— Relación entre el potencial redox standard y la constante de equilibrio.— Ecuación de Nernst.— Efecto del pH sobre el potencial redox.

IX. REACCIONES ACIDO-BASE.

Conceptos de Arrhenius, Franklin, Lewis y Brønsted-Lowry sobre ácidos y bases.— Ácidos mono y polipróticos.— Anfóteros.— Constante de disociación de ácidos y bases.— Producto iónico del agua.— Concepto de pH.— Medidas de pH: indicadores.— Grado de disociación.— Efectos de ión común y salino.— Cálculo del pH.— Disoluciones tampón: ecuación de Henderson-Hasselbalch.— Capacidad amortiguadora: ecuaciones de van Slyke.— Hidrólisis: determinación del pH, constante y grado de hidrólisis en los distintos casos.

X. PARTICULARIDADES ACERCA DE LAS REACCIONES ORGANICAS.

Efectos de polarización y polarizabilidad.— Procesos de rotura y formación de enlace covalente.— Ruptura homolítica y heterolítica.— Intermedios de reacción: iones carbonio, carboniones, carbenos y radicales libres.— Tipos de reacciones orgánicas.— Reactivos electrófilos y nucleófilos.

XI. INTRODUCCION A LOS PROCESOS DE SEPARACION E IDENTIFICACION DE COMPUESTOS ORGANICOS'

XII. ALCANOS Y CICLOALCANOS.— ANALISIS CONFORMACIONAL.

Alcanos: nomenclatura.— Isomería de cadena.— Propiedades físicas.— Reactividad.— Cicloalcanos: nomenclatura y propiedades.— Teoría de las tensiones de Baeyer.— Análisis conformacional.— Estudio de las conformaciones del etano, butano, ciclohexano y metilciclohexano.

XIII. HIDROCARBUROS CON ENLACES MULTIPLES.

Alquenos: nomenclatura.— Isomería geométrica.— Isomería cis-trans en compuestos cíclicos. Propiedades de los alquenos.— Reacciones de adición.— Halogenación alílica.— Dienes conjugados: reactividad.— Reacción de Diels-Alder.— Alenos.— Alquinos: nomenclatura y propiedades químicas.— Dienes de interés en oftalmología: la vitamina-A.

XIV. HIDROCARBUROS AROMATICOS.— SUSTITUCION ELECTROFILA.

Aromaticidad.— Nomenclatura de los derivados bencénicos.— Propiedades químicas del benceno.— Sustitución electrófila.— Sustituyentes activantes y desactivantes.— Orientación debida a los sustituyentes.— Mecanismo de la reacción.— Estudio de la nitración, sulfonación y halogenación.— Reacción de Friedel y Crafts.— Orientación y reactividad en anillos bencénicos polisustituídos.— Reacciones de alquilbencenos.— Compuestos aromáticos polinucleares. Naftaleno: estructura y reactividad.— La sustitución electrófila en el naftaleno y en naftalenos sustituidos.

XV. ENANTIOMERIA.

Isomería óptica.— Luz polarizada.— Compuestos con más de un centro quiral.— Designación de la quiralidad mediante D- y L-.— Nomenclatura de Cahn, Ingold y Prelog.— Resolución de mezclas racémicas.— Racemización.

XVI. HIDROXICOMPUESTOS Y ETERES.

Alcoholes: nomenclatura y propiedades.— Polioles.— Fenoles: nomenclatura y reactividad.— Diferenciación de alcoholes y fenoles.— Acidez.— Eteres: nomenclatura, reactividad.

XVII. AMINAS.

Nomenclatura, estructura y propiedades físicas.— Reactividad.— Diferenciación de aminas.— Basicidad.— Reacciones de diazotación.— Estudio de heterociclos de interés en Óptica: azoles, tiazoles, pirrol, piridina, etc.— Reactividad del pirrol.— Reactividad de la piridina.

XVIII. ALDEHIDOS Y ACETONAS.

El grupo carbonilo: nomenclatura.— Propiedades químicas.— Reacciones de oxidación: diferenciación de aldehidos y cetonas.— Reconocimiento del grupo carbonilo.— Reacciones de adición.— Reacciones de condensación.— Tautomería ceto-enólica.— Condensación aldólica.— Otras reacciones.— Quinonas.

XIX. ACIDOS CARBOXILICOS Y DERIVADOS.

Acidos carboxílicos: nomenclatura.— Reactividad.— Esteres: síntesis, propiedades físicas.— Reactividad.— Ceras, aceites y grasas.— Jabones y Detergentes.— Halogenuros de ácido.— Anhídridos de ácido.— Nitrilos.— Amidas: reactividad.— Comportamiento de los distintos tipos de ácidos frente al calor.

XX. DERIVADOS HALOGENADOS.

Halogenuros de alquilo: nomenclatura.— Propiedades químicas.— Reacciones de sustitución nucleófila: estereoquímica.— Inversión de Walden.— Sustituciones S_N1 y S_N2 .— Reacciones de eliminación.— Reglas de Hofmann y Saytzeff.

3. BIBLIOGRAFIA

Valencia y estructura molecular.— E. Cartmell y G.W.A. Fowles.— Ed. Reverté.

Principios básicos de Química.— Gray y Haygth.— Ed. Reverté.

Principios de físico-química para Farmacia y Biología.— A.N. Martín.— Ed. Alhambra.

Físico-Química para Biólogos.— J.G. Morris.— Ed. Reverté.

Química Analítica Cualitativa.— F. Burriel, F. Lucena y S. Arribas.— Ed. Paraninfo.

Fundamentos de la Química General e Inorgánica (I tomo).— H.R. Christen.— Ed. Reverté.

Principios de Física-Química, Química Orgánica y Bioquímica.— J.R. Holum.— Ed. Limusa.

Química Orgánica Básica.— Bonner y Castro.— Ed. Alhambra.

Química Orgánica Moderna.— Allingher, Cava y otros.— Ed. Reverté.

Química Orgánica.— Finar.— Ed. Alhambra.

Fundamentos de Química Orgánica.— E. Santiago y F. Gofü.— Ed. Eunsa.

Problemas de Química General.— J. Ibarz.— Ed. Marín.

Problemas de Química.— Burbano, Martín y Azpeitia.— Ed. Librería General.

Problemas de Química.— J.M. Esteban y J.M. Cabanillas.— Ed. Alhambra.

Química Orgánica.— Problemas resueltos.— I.L. Finar.— Ed. Alhambra.

4. METODOS DOCENTES Y FORMAS DE EVALUACION

Se imparten conjuntamente clases teóricas y clases prácticas, así como seminarios, correspondientes a los temas que complementan el estudio teórico.

Para la mejor evaluación de los alumnos, y teniendo en cuenta la dificultad y extensión de la materia del programa, se realizan cuatro pruebas parciales eximentes de la prueba final. De tal forma que al final del curso, el alumno deberá hacer el examen correspondiente a la parte que esté sin superar o a la totalidad de la asignatura.

5. PRACTICAS PREVISTAS. SEMINARIOS Y PROBLEMAS

Al ser la Química una ciencia experimental, las lecciones teóricas se acompañarán con:

- 5.1. Dos horas semanales de problemas sobre cada tema del programa.
- 5.2. Una hora de seminario sobre los temas que presenten una mayor dificultad de recepción por parte del alumno.

ASIGNATURA: BIOLOGIA E HISTOLOGIA

1. OBJETIVOS ESPECIFICOS DE LA ASIGNATURA

Adquisición de los conocimientos generales sobre la composición química de la materia viva y de las asociaciones celulares que forman los diversos tejidos del cuerpo humano. Estos conocimientos serán utilizados en los cursos siguientes en diversas asignaturas.

2. PROGRAMA DE BIOLOGIA E HISTOLOGIA

1. Glucidos.— Propiedades y clasificación.— Monosacáridos.— Disacáridos.— Polisacáridos.
2. Lípidos.— Propiedades y clasificación.— Lípidos hidrolizables y no hidrolizables.— Alcoholes lipídicos.— Acidos grasos: estructura y propiedades.
3. Proteínas.— Generalidades.— Aminoácidos y péptidos: estructura y propiedades.— Propiedades.— Proteínas: estructuras y clasificación.
4. Acidos nucleicos.— Nucleósidos y nucleótidos.— ATP: estructura y función ADN: estructura y función.— ARN: estructura, clases y función.
5. Síntesis de proteínas.— Fases.
6. Enzimas.— Clasificación.— Cofactores enzimáticos.— Cinética química.— Efecto del pH.— Inhibición de los enzimas.— Especificidad del sustrato.
7. Vitaminas.— Definición.— Clasificación.— Hidrosolubles y liposolubles.
8. Hormonas.— Definición.— Hormonas locales y hormonas generales.— Clases.
9. La célula.— Definición.— Orgánulos citoplásmicos.
10. Núcleo.— Forma, tamaño, posición y componentes.
11. División celular.— Mitosis.— Sus fases.
12. Meiosis.— Sus fases.
13. Genética.— Conceptos generales.— Herencia mendeliana: leyes de Mendel.— Herencia del sexo.— Mutaciones.— Interacción genética.
14. Nutrición autótrofa.— Fotosíntesis: Fases lumínica y oscura.
15. Nociones del metabolismo general.— Glucólisis.— Ciclo de Krebs.— Fermentaciones.— Cadenas respiratorias.
16. Tejido.— Definición.— Clasificación.— Su origen embriológico.
17. Tejidos epiteliales.— Estructura, clasificación y función.
18. Tejidos conjuntivos.— Estructura, clasificación y función.
19. Tejidos musculares.— Estructura, clasificación y función.
20. Tejidos nerviosos.— Estructura, clasificación y función.

3. BIBLIOGRAFIA

- BIOQUIMICA.— Albert L. Lehninger.— Ed. Omega.
BIOQUIMICA.— A. Santos Ruiz.— Ed. Lye.
BIOLOGIA CELULAR.— de Robertis.— Ed. Ateneo.
BIOLOGIA Y FISILOGIA CELULAR.— Berkaloff.— Ed. Omega.
PROBLEMAS DE GENETICA.— Schaum.— Ed. Mc Graw & Hill.
TRATADO DE HISTOLOGIA.— Arthur W. Ham.— Ed. Interamericana.

4. METODOS DOCENTES Y FORMAS DE EVALUACION.

A lo largo del curso se realizarán tres exámenes parciales liberatorios para los que obtengan como máximo un 6 (seis).

5. PRACTICAS: SEMINARIOS Y PROBLEMAS.

Las prácticas no se pueden realizar por falta de Laboratorio, en su lugar se realizarán problemas de Genética.

ASIGNATURA: OPTICA GEOMETRICA Y RADIOMETRIA

OBJETIVOS ESPECIFICOS DE LA ASIGNATURA

El objetivo de la asignatura "óptica geométrica y radiometría" dentro del plan de estudios de la Escuela Universitaria de Óptica, es establecer los conceptos de: rayos y medios ópticos, así como sus principios y leyes fundamentales, en paralelo con las bases, que determinan las características de cualquier sistema óptico, de manera que nos permita establecer, tanto analítica como gráficamente, la marcha de rayos a través de ellos.

1. INTRODUCCION HISTORICA

LECCION 1. Desarrollo histórico del concepto de luz y de la Óptica.— Situación de la Óptica Geométrica y Radiometría dentro de la Óptica.

BIBLIOGRAFIA: HEINSENBERG; RONCHI; HECHT; CASAS.

2. PRINCIPIOS Y LEYES FUNDAMENTALES

LECCION 2. Concepto de la Óptica Geométrica y Radiometría.— Concepto de rayo luminoso.— Concepto de índice de refracción.— Clasificación de los medios materiales de acuerdo con el índice de refracción.

LECCION 3. Camino óptico.— Principio de Fermat.— Teorema de Malus-Dupin.— Concepto de: superficie de onda y cáustica.

LECCION 4. Leyes de la reflexión y de la refracción.— Construcción gráfica del rayo refractado.— Angulo límite y reflexión total.

BIBLIOGRAFIA: BORN y WOLFF; CASAS; HECHT; JENKINS; A. AURORA.

3. ELEMENTOS OPTICOS, CONCEPTOS

LECCION 5. Sistema óptico.— Objeto e imagen.— Espacio-objeto y espacio-imagen.

LECCION 6. Sistema estigmático.— Estudio de sistemas estigmáticos particulares: para refracción y reflexión.

LECCION 7. Estudio de las condiciones de estigmatismo en la esfera.

LECCION 8. Condiciones de estigmatismo de un elemento de volumen próximo al eje, en un sistema óptico centrado.

BIBLIOGRAFIA: CASAS; MARECHAL; JENKINS; A. AURORA

4. LA ESFERA EN LA ZONA PARAXIAL

LECCION 9. La esfera como superficie óptica.— Zonas de una superficie esférica.— La esfera en la zona paraxial. Invariante de Abbe.

LECCION 10. Ecuación de Lagrange-Helmholtz.— Fórmulas del paso de un rayo a través de un sistema.

LECCION 11. Concepto de aumento lateral y angular. Relación entre ellos.— Aumento lateral en función de las distancias frontales.

BIBLIOGRAFIA: CASAS; MARECHAL; BRUHAT; JENKINS; A. AURORA.

5. ELEMENTOS CARDINALES EN SISTEMAS OPTICOS CENTRADOS

LECCION 12. Conceptos.— Focos y planos focales.— Planos y puntos principales.— Trazado de un rayo a través de un sistema.

LECCION 13. Focal y potencia de un sistema.— Cálculo de la focal de un sistema.— Relación entre las distancias focales objeto e imagen, en un sistema.

LECCION 14. Puntos y planos nodales.— Estudio de la platina nodal.

BIBLIOGRAFIA: CASAS; HECHT; JENKINS; A. AURORA.

6. ECUACIONES DE UN SISTEMA OPTICO CENTRADO

LECCION 15. Ecuaciones generales. Ecuación de Newton. Ecuaciones en función de las distancias de los puntos principales a objeto e imagen.

LECCION 16. Expresión del aumento en función de las distancias de los puntos principales a objeto e imagen.— Relación entre los aumentos: lateral, angular y axial.

LECCION 17. Sistemas compuestos.

LECCION 18. Casos particulares de los sistemas compuestos; acoplamiento en el aire.

BIBLIOGRAFIA: CASAS; JENKINS; HECHT; A. AURORA.

7. APLICACION DE LOS SISTEMAS COMPUESTOS: LENTES Y ESPEJOS

LECCION 19. Lentes delgadas: focos y distancias focales.— Formación de imágenes: método del rayo paralelo y del rayo oblicuo.

LECCION 20. Fórmulas de las lentes delgadas.— Aumento lateral.— Combinación de lentes delgadas.

LECCION 21. Lentes gruesas: focos y puntos principales.— Obtención gráfica de los focos y de los puntos principales de una lente gruesa, por el método del rayo oblicuo.

LECCION 22. Espejos esféricos: focos y distancias focales.— Formación de imágenes.— Fórmulas de los espejos.

LECCION 23. Asociación de espejos.— Asociación de lentes y espejos: regla general.

BIBLIOGRAFIA: CASAS; JENKINS; HECHT; A. AURORA.

8. SISTEMAS OPTICOS CON SUPERFICIES PLANAS

LECCION 24. Dióptrico plano.— Lámina de caras plano-parallelas.

LECCION 25. Análisis de la refracción de un sistema óptico. Condiciones de mínima desviación.

LECCION 26. Prismas delgados.— Espejos planos.— Prismas de reflexión total.— Cálculo de prismas.

LECCION 27. Dispersión.— Dispersión en prismas.

LECCION 28. Combinación de prismas.— Prismas acromáticos delgados.— Prismas de visión directa delgados.

BIBLIOGRAFIA: CASAS; JENKINS; SEARS; LEVI; A. AURORA.

9. LIMITACION DE RAYOS: ABERTURA Y CAMPO

LECCION 29. Conceptos de diafragmas.— Análisis del diafragma de apertura.

LECCION 30. Diafragma de campo. Lucarna.— Concepto de viñeteado.

LECCION 31. Campo para objetos situados a distancia finita.— Campo para objetos situados a distancia infinita.— Campo real y aparente.

BIBLIOGRAFIA: CASAS; JENKINS; LEVI; BRUHAT; A. AURORA.

10. TRAZADO DE RAYOS A TRAVES DE UN SISTEMA OPTICO

LECCION 32. Fundamento.— Método gráfico del trazado de rayos.

LECCION 33. Fórmulas de las trayectorias de rayos.

BIBLIOGRAFIA: JENKINS; SEARS; LEVI; MARECHAL; A. AURORA.

11. ABERRACIONES DE LOS SISTEMAS OPTICOS

LECCION 34. Desarrollo del seno y teoría de primer orden.— Teoría de tercer orden.

LECCION 35. Aberración esférica.

LECCION 36. Coma.

LECCION 37. Astigmatismo.

LECCION 38. Curvatura de campo.

LECCION 39. Distorsión.

LECCION 40. Aberración cromática.

LECCION 41. Estudio de las condiciones de acromatismo de un doblete.

BIBLIOGRAFIA: CASAS; JENKINS; MARECHAL; A. AURORA.

12. RADIOMETRIA Y FOTOMETRIA

LECCION 42. Radiación energética.— Carácter ondulatorio de la radiación.— Carácter corpuscular de la radiación.

LECCION 43. Espectro de la radiación energética.— Espectro visible (luz).

LECCION 44. Espectro ultravioleta (U.V.).

LECCION 45. Espectro infrarrojo (I.R.).

LECCION 46. Magnitudes energéticas: símbolos y unidades.

LECCION 47. Termorradiancia.

LECCION 48. Fotometría.— Magnitudes fotométricas: símbolo y unidades.

LECCION 49. Leyes generales de la luminotecnica.— Leyes relacionadas con la iluminancia: Ley de la inversa del cuadrado de la distancia.— Ley del coseno del ángulo de incidencia.— Ley del cubo del coseno.

LECCION 50. Leyes relacionadas con la luminancia: Ley de Lambert.— Relación entre la luminancia y la iluminancia de un cuerpo difusor perfecto.— Expresión de la luminancia a partir de las magnitudes medibles por el observador.

BIBLIOGRAFIA: CASAS; JENKINS; COHU; SEARS; A. AURORA.

De acuerdo con el programa oficial anteriormente descrito, se analizan los siguientes conceptos:

PRINCIPIOS Y LEYES FUNDAMENTALES

Se abordan los conceptos básicos sobre los principios y leyes fundamentales de la óptica geométrica. Asimismo, se estudian las condiciones generales de un sistema estigmático, y se establecen los casos particulares de superficies estigmáticas.

OPTICA PARAXIAL

Después de definir el campo de acción de la óptica paraxial se definen los sistemas ópticos centrados y se analizan sus elementos cardinales. Se establecen todas las ecuaciones de correspondencia entre los sistemas ópticos centrados, estudiando como casos particulares tanto las lentes como los espejos delgados.

SISTEMAS OPTICOS CON SUPERFICIES PLANAS.

Se estudian ampliamente todos los sistemas con superficies planas, como láminas plano-paralelas y prismas, estableciéndose los conceptos de desviación y dispersión, así como la combinación de estos sistemas

LIMITACION DE LOS RAYOS EN LOS SISTEMAS

Después de definir los conceptos de abertura y campo, se analiza el papel desempeñado por los diafragmas de campo y de apertura en los sistemas ópticos.

ABERRACIONES

Se estudian las superficies de ondas, originadas por puntos emisores situados tanto en el eje como fuera de él, después de atravesar los sistemas ópticos centrados. Asimismo se establecen las aberraciones de Seidel, y se analizan tanto cualitativa como cuantitativamente su efecto.

CALCULO DE SISTEMAS OPTICOS. RADIOMETRIA Y FOTOMETRIA

Como parte final de la asignatura y con el fin de establecer las bases de las otras partes de la Óptica: Instrumental y Física; se indican los conceptos, magnitudes y unidades de las radiaciones: energéticas y luminosas.

Se estudian las radiaciones ultravioletas e infrarrojas, como radiaciones que limitan las correspondientes al visible.

BIBLIOGRAFIA

- OPTICA: J. Casas. Edit. Cátedra Óptica. Universidad de Zaragoza.
- A. Aurora. Edit. Escuela Universitaria. Óptica de Madrid.
- Francis W. Sears. Edit. Aguilar. Madrid.
- FUNDAMENTOS DE OPTICA: Jenkins y Harvey. Edit. Aguilar.

METODOS DOCENTES Y FORMAS DE EVALUACION

Exposición teórica de cada uno de los temas del programa, haciendo participar a los alumnos en el desarrollo de los mismos.

Al finalizar la exposición de cada tema, se realizan problemas tipos que son resueltos en clase por los alumnos. Como colofón a los mismos, se realizan a lo largo de una o dos clases, seminarios de repaso de los temas expuestos.

Las evaluaciones de los conceptos expuestos, se realizan mediante dos exámenes parciales, a lo largo del curso, y para aquellos alumnos que no las superen, mediante un examen final.

PRACTICAS PREVISTAS, SEMINARIOS Y PROBLEMAS

Las experiencias de laboratorio, por no disponer del mismo, se han sustituido por experiencias de cátedra (realizadas en el aula), de cada uno de los temas expuestos.

Se realizan seminarios al finalizar cada tema, con la participación de los alumnos, para fijar y aclarar los conceptos expuestos

Se realizan problemas tipos, al finalizar la exposición de los temas, siendo resueltos en clase, por los alumnos.

PROBLEMAS

En el horario de las clases teóricas, al finalizar la exposición de los temas.

ASIGNATURA: DIBUJO Y DISEÑOS OPTICOS

PROGRAMA:

DIBUJO A MANO ALZADA

1. Normas.
2. Soportes. Diferentes clases de papeles. Cartulinas. Cartones.
3. Diferentes clases de lapiceros. Ceras. Rotuladores y lapiceros acuarelables.
4. Sombreados. Tramas.
5. Ampliación y reducción de dibujos.
6. Reproducción.

DIBUJO TECNICO APLICADO A LA OPTICA DE ANTEOJERIA

7. Normas.
8. Diferentes clases de papeles. Tamaños.
9. Reglas. Escuadras y Cartabones. Escalímetros.
10. Lapiceros. Portaminas.
11. Tiralíneas. Compases. Plantillas.
12. Escritura normalizada.
13. Clases de líneas.
14. Rayados y sombreados.

DISEÑO OPTICO

15. La estética y el diseño a través del tiempo.
16. Historia de la gafa.
17. La gafa como aparato ortopédico.
18. El diseño.
19. El diseño industrial. Grandes Series.
20. La artesanía.
21. La estética y la forma en el diseño de gafas.
22. Los movimientos artísticos y su influencia en el diseño.
23. La gafa en la moda.
24. La gafa complemento en el vestir.
25. Principales características del diseño de gafas.
26. Líneas y distancias generales para el diseño de gafas.
27. Sistema "Boxing".
28. Monturas: Adaptación de las monturas a las características anatómicas de la cara.
29. Diseñador-artista.
30. La idea. Su planteamiento.
31. Principios compositivos. Líneas y formas. Armonía. Equilibrio. Destaque. Proporción. Ritmo.
32. Texturas estructuradas.
33. Función del color. Colores cálidos. Colores fríos. Contrastes. Armonías del color.
34. Materiales.
35. Preparación y realización de bocetos.

36. Realización de diseños definitivos.
37. Calcos de taller.
38. Plantillas de taller.
39. Psicología del escaparate.
40. Función del color.
41. Colores primarios. Colores complementarios.
42. Circulo cromático.
43. Maquetas.
44. Materiales.
45. Iluminación del escaparate. Iluminación general. Luz dirigida y luz difusa. Efectos. Luz y color.
46. Control del escaparate. Sus ventajas.

Después de haber completado durante todo el curso las enseñanzas del programa con las clases teóricas y prácticas y la proyección de diapositivas de las distintas materias, la prueba de suficiencia o exámen final es el siguiente:

- 1^o Conocer de una manera general los diferentes tipos de caras humanas y sus características anatómicas, para el posterior estudio y diseño de gafas y la adaptación positiva de las mismas.
- 2^o Diseñar una gafa para un modelo de cara determinado, conociendo perfectamente los datos y medidas necesarias para su realización.
- 3^o Dibujar correctamente, a escala natural y en papel vegetal normalizado, los modelos anteriormente diseñados para poder sacar las correspondientes plantillas y realizar la gafa definitiva en el taller.

DIBUJO Y DISEÑO

BIBLIOGRAFIA

- "MANUAL DE TECNICAS PARA DISEÑADORES".— Ray Murray. G. GILI.
 "FUNDAMENTOS DE LA TEORIA DE LOS COLORES".— Harald Küppers. G. GILI
 "FUNDAMENTOS DEL DISEÑO".— Wucius Wong. G. GILI.
 "TEORIA Y PRACTICA DEL DISEÑO INDUSTRIAL".— Gui Bonsiepe. G. GILI.
 "EL DISEÑO INDUSTRIAL Y SU ESTETICA".— Gillo Dorfles. LABOR.
 "ESTETICA DE LOS ELEMENTOS PLASTICOS".— Osvaldo López Chuhurra. LABOR.
 "MODOS DE VER".— J. Berger. G. GILI.
 "TEORIA DE LOS OBJETOS".— A. Moles. G. GILI.
 "LAS FUNCIONES DE LA IMAGEN EN LA ENSEÑANZA".— J.L. Rodriguez. G. GILI.
 "DISEÑO INDUSTRIAL".— (Concepción y Realización). Wolfgang Schmittel. BLUME.
 "LA BAUHAUS".— Hans M. Wingler. G. GILI.
 "EL ARTE COMO OFICIO".— Bruno Munari. LABOR.
 "ULTIMAS TENDENCIAS DEL ARTE DE HOY".— Gillo Dorfles. LABOR.
 "IDEOLOGIA Y METODOLOGIA DEL DISEÑO".— Jordi Llovet. G. GILI.
 "METODOS DE DISEÑO".— Ch. Jones. G. GILI.
 "DISEÑAR PROGRAMAS".— Karl Gerstner. G. GILI.
 "ANTROPOMETRIA PARA DISEÑADORES".— John Croney. G. GILI.

- "SOCIOLOGIA DE LAS FORMAS".- Arnau Puig. G. GILI.
- "IDEOLOGIA Y UTOPIA DEL DISEÑO".- G. Selle. G. GILI.
- "LA SINTAXIS DE LA IMAGEN".- D.A. Dondis. G. GILI.
- "VISION ARTISTICA Y VISION RACIONALIZADA".- Hans Daucher. G. GILI.
- "ARTE Y PERCEPCION VISUAL".- Rudolf Arnheim. ALIANZA EDITORIAL.
- "LOS ORIGENES DE LA ARQUITECTURA MODERNA Y DEL DISEÑO".- N. Pevsner.
G. GILI.
- "SISTEMA DE LA MODA".- Roland Barthes. G. GILI.
- "CREACION ARTISTICA".- O. Revault D'allones. G. GILI.
- "DISEÑO Y COMUNICACION VISUAL".- Bruno Munari. G. GILI.
- "LA IDEA COMO ARTE".- Gregory Battcock. G. GILI.
- "EL DISEÑO INDUSTRIAL RECONSIDERADO".- Tomás Maidonado. G. GILI.
- "DISEÑANDO EL FUTURO".- Nigel Cross. David Elliot. G. GILI.
- "DISEÑO TECNOLOGIA Y PARTICIPACION".- David Elliot. G. GILI.
- "ESTETICA".- Benedetto Croce. Ediciones Nueva Visión.
- "FASHIONS IN EYEGLASSES".- Richard Corson. PITER OWEN-LONDON.

PROGRAMA DE LA ASIGNATURA DE INGLES I

OBJETIVOS ESPECIFICOS DE LA ASIGNATURA

El formar la asignatura de Inglés parte del plan de estudios de esta carrera tiene su razón de ser en la importancia que para cualquier licenciado o diplomado tiene el conocimiento de un idioma que está en plena vigencia cultural y científica. Es de suma importancia para cualquier estudiante universitario tener un dominio adecuado de esta materia que luego le permitirá investigar o ampliar sus conocimientos en áreas específicas de su interés. Y por ello es, por lo que hemos considerado que en el curso de primero, el programa de INGLES I abarque determinados aspectos de la lengua suficientes y necesarios que sirvan para facilitar al estudiante de Optica los conocimientos que luego empleará para la comprensión de cualquier texto escrito en este idioma. Principalmente, pues, destacaremos en este INGLES I como objetivo fundamental el estudio de la Gramática Inglesa. Según esto el programa será el siguiente:

PROGRAMA

- UNIT 1: Present of "To Be"
Possessive Adjectives
- UNIT 2: Articles
Personal Pronouns and Demonstrative Adjectives and Pronouns
Numbers
- UNIT 3: Plural Form
Saxon Genitive
Present of "To Have"
Adjectives and Adverbs of Degree
- UNIT 4: Uses of Articles
Adjectives before Nouns
On/In/At with places
Interrogatives (WH-series)
- UNIT 5: There is/are
Simple Present
CAN-COULD
Tell + Object + "That" Clause
- UNIT 6: Simple Present
Omission of Articles
Like + - Ing
Neither... Nor/From ... Until
Object Pronouns
"At" with Times
By (Vehicles)
- UNIT 7: Countable and Uncountable Nouns
Expressions of Quantity
Past Tense of "To Be", "To Have" and "To Do"
Much/Many

- UNIT 8: For + Expressions of Distance
To Be Hungry, Thirsty
Imperative Form
- UNIT 9: Complex Sentences
Text Building
Frequency Adverbs
Impersonal "It"
- UNIT 10: Future Tense
Both, All
Look Like
Exclamation Forms: What/How...!
- UNIT 11: Be-Have (Revision)
Questions with Noun-Phrase Subjects
- UNIT 12: Simple Past
Do as Pro-Verb
Subject and Object Questions with "Who"
- UNIT 13: Conditional Tense
One(s) as Substitute Word
- UNIT 14: CAN-COULD (Revision)
Good at + Noun/-Ing Word
Comparative and Superlative of Adjectives
A Bit/Much + Adjectives
- UNIT 15: "Ago"
A/An – The (Revision)
Simple Past (Revision)
- UNIT 16: Be with Ages and Measures
Look Like/Be Like
Dates: Ordinal Numbers
"With" for Possession
A/Any
- UNIT 17: A Little/A Few
Present Perfect Tense
Give/Bring/Lend/Show + Two Objects
- UNIT 18: Present Progressive
Get + Comparative
Contrast of two Present Tenses
- UNIT 19: Present Progressive with a Future Meaning
Coordination with "So", "Each" + Singular

BIBLIOGRAFIA

● TEXT BOOK:

- Michael Swan and Catherine Walter: **"The Cambridge English Course"**
Book 1
Cambridge - University Press - 1984
- "Student's Book"
 - "Practice Book"
 - "Test Book"

● GRAMMAR BOOKS:

- Fco. Sánchez Benedito: **"Gramática Inglesa"**. Ed. Alhambra.
A. J. Thomson and A. U. Martinet: **"A Practical English Grammar"**
Oxford
Workbooks
J. Eastwood and Mackin: **"A Basic English Grammar"**

● DICTIONARIES:

- "Collins"** Dictionary. English-Spanish. Spanish-English.
"Larousse" Dictionary. English-Spanish. Spanish-English.

● ENGLISH FOR SPECIFIC PURPOSE:

- J.P.B. Allen and H.G. Widdowson. Oxford.
"English in Basic Medical Science"

"English in Biological Science"
"English in Physical Science"

● READING BOOKS:

- "Oxford Graded Readers"**. Oxford. (Beninner/Pre-Intermediate/
Intermediate/Advance)
Peter J.W. Taylor. **"Modern Short Stories for Students of English"**
(Advanced). Oxford.