

**CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS EXACTAS E INGENIERÍAS**

**DIVISIÓN DE CIENCIAS BÁSICAS**

**DEPARTAMENTO DE QUÍMICA**

**PROGRAMA DE ASIGNATURA**

<b>NOMBRE DE LA MATERIA</b>	MÉTODOS ÓPTICOS DE ANÁLISIS QUÍMICO INSTRUMENTAL
<b>CLAVE DE MATERIA</b>	QM307
<b>DEPARTAMENTO</b>	QUÍMICA
<b>CÓDIGO DE DEPARTAMENTO</b>	
<b>CENTRO UNIVERSITARIO</b>	CUCEI
<b>CARGA</b>	<b>TEORÍA</b> 40
<b>HORARIA</b>	<b>PRÁCTICA</b> 60
	<b>TOTAL</b> 100
<b>CRÉDITOS</b>	9 (NUEVE)
<b>TIPO DE CURSO</b>	CURSO - TALLER
<b>NIVEL DE FORMACIÓN PROFESIONAL</b>	PREGRADO (LICENCIATURA)
<b>PRERREQUISITOS</b>	QM211, MT101

**OBJETIVO GENERAL:**

CLASIFICAR LOS MÉTODOS ÓPTICOS DE LA INSTRUMENTACIÓN ANALÍTICA Y DESCRIBIRLOS EN TÉRMINOS DE SU FUNDAMENTO TEÓRICO, IMPLEMENTACIÓN PRÁCTICA Y APLICACIÓN.

**OBJETIVOS ESPECÍFICOS:**

EL ALUMNO SERÁ CAPAZ DE DISTINGUIR LAS DIFERENTES TÉCNICAS QUE CONFORMAN LOS MÉTODOS ÓPTICOS DE ANÁLISIS, BASÁNDOSE EN LA COMPRENSIÓN DE LOS FUNDAMENTOS TEÓRICOS QUE SOPORTAN CADA TÉCNICA. ADEMÁS, EL ALUMNO APLICARÁ LOS CONOCIMIENTOS TEÓRICOS MEDIANTE LA REALIZACIÓN DE EXPERIMENTACIONES TÍPICAS, EN LAS CUALES SELECCIONARÁ LA TÉCNICA MAS APROPIADA, OPERARÁ EL EQUIPO ANALÍTICO CORRESPONDIENTE Y DARÁ UN REPORTE CUANTITATIVO DE SUS RESULTADOS.

## **CONTENIDO TEMÁTICO SINTÉTICO:**

### **UNIDAD I INTRODUCCIÓN A LOS MÉTODOS ÓPTICOS.**

- 1.1 REPASO A LA NATURALEZA DE LA ENERGÍA RADIANTE
- 1.2 REGIONES ESPECTRALES
- 1.3 EFECTOS PRODUCIDOS POR LA INTERACCIÓN DE LA LUZ CON LA MATERIA
- 1.4 DEFINICIÓN DE COLOR
- 1.5 PROCESO DE PRODUCCIÓN DEL COLOR
- 1.6 COLORES ABSORBIDOS Y TRANSMITIDOS
- 1.7 FACTORES QUE AFECTAN LA PRODUCCIÓN DEL COLOR
- 1.8 MEDICIONES CUANTITATIVAS COLORIMÉTRICAS
- 1.9 ELEMENTOS ESENCIALES DE UN COLORÍMETRO
- 1.10 DESCRIPCIÓN DE EQUIPOS COMERCIALES
- 1.11 EJEMPLOS DE APLICACIONES

### **UNIDAD II MÉTODOS FOTOMÉTRICOS.**

- 2.1 VENTAJAS DE LA FOTOMETRÍA
- 2.2 LEY DE LAMBERT-BEER
- 2.3 CONCEPTOS DE TRANSMITANCIA Y ABSORBANCIA
- 2.3 DEFINICIÓN DE BLANCO, ESTÁNDAR, TESTIGO Y PROBLEMA
- 2.4 MÉTODOS DE CALIBRACIÓN
- 2.5 DESVIACIÓN DE LA LEY GENERAL DE LA ABSORCIÓN DE LA LUZ
- 2.6 MODIFICACIONES DE LA LEY DE LA ABSORCIÓN DE LA LUZ
- 2.7 EMPLEO DE LA LEY DE BEER Y SUS MODIFICACIONES
- 2.8 MÉTODOS DE CORRECCIÓN DE INTERFERENCIAS
- 2.9 ELEMENTOS BÁSICOS DE UN FOTÓMETRO
- 2.10 DESCRIPCIÓN DE EQUIPOS COMERCIALES
- 2.11 EJEMPLOS DE APLICACIONES

### **UNIDAD III MÉTODOS ESPECTROFOTOMÉTRICOS UV-VISIBLE.**

- 3.1 CLASIFICACIÓN DE LA ZONA UV-VISIBLE DEL ESPECTRO ELECTROMAGNÉTICO
- 3.2 INTERACCIÓN DE LA RADIACIÓN UV-VISIBLE CON LA MATERIA
- 3.3 EFECTOS PRODUCIDOS POR LA ABSORCIÓN DE LA LUZ
- 3.4 INTERACCIONES
- 3.5 TIPOS DIFERENTES DE ABSORCIÓN: BANDAS Y LÍNEAS
- 3.6 ELECTRONES ATÓMICOS Y MOLECULARES
- 3.7 DESCRIPCIÓN DE LAS TRANSICIONES ELECTRÓNICAS MOLECULARES
- 3.8 REGIONES COMUNES DE ASORCIÓN E INTENSIDAD DE LA ABSORCIÓN
- 3.8 ESPECTROS DE ABSORCIÓN Y TRANSMISIÓN
- 3.9 OTROS TIPOS DE TRANSICIONES ELECTRÓNICAS
- 3.10 FACTORES QUE AFECTAN LA POSICIÓN DE LAS BANDAS DE ABSORCIÓN
- 3.11 MEDICIONES CUALITATIVAS. REGLAS DE PREDICCIÓN DE ABSORCIONES
- 3.12 MEDICIONES CUANTITATIVAS. LEY DE BEER Y SUS VARIANTES. USO DE CORRECCIONES, DERIVADAS, ÁREAS, ETC
- 3.13 INSTRUMENTACIÓN DE LA ESPECTROFOTOMETRÍA UV-VISIBLE.
- 3.14 DESCRIPCIÓN DE EQUIPOS COMERCIALES
- 3.15 EJEMPLOS DE APLICACIONES

#### **UNIDAD IV**

##### **MÉTODOS ESPECTROFOTOMÉTRICOS AL INFRARROJO.**

- 4.1 CLASIFICACIÓN DE LA ZONA IR DEL ESPECTRO ELECTROMAGNÉTICO
- 4.2 INTERACCIÓN DE LA ENERGÍA IR CON LA MATERIA
- 4.3 CONDICIONES PARA QUE LAS MOLÉCULAS ABSORBAN AL IR
- 4.4 ESTIMACIÓN DEL NÚMERO DE VIBRACIONES FUNDAMENTALES POSIBLES
- 4.5 CARACTERÍSTICAS QUE TIENDEN A DISMINUIR Y AUMENTAR EL NÚMERO DE BANDAS ESPECTRALES
- 4.6 IMPORTANCIA DE LAS MEDICIONES AL IR
- 4.7 ANALOGÍA MECÁNICA DE LAS VIBRACIONES POR UN ENLACE DIATÓMICO
- 4.8 CARTAS DE CORRELACIÓN ESPECTRO-ESTRUCTURA PARA EL IR
- 4.9 CAUSAS DE CORRIMIENTOS DE LAS BANDAS DE ABSORCIÓN
- 4.10 DESCRIPCIÓN DE LOS ELEMENTOS BÁSICOS DE UN ESPECTRO IR DISPERSIVO E INTERFEROMÉTRICO
- 4.11 DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS MÁS COMUNES EN EL MERCADO
- 4.12 MEDICIONES CUALITATIVAS AL IR
- 4.13 MEDICIONES CUANTITATIVAS AL IR
- 4.14 EJEMPLOS DE APLICACIONES

#### **UNIDAD V**

##### **MÉTODOS ESPECTROFOTOMÉTRICOS DE ABSORCIÓN ATÓMICA.**

- 5.1 ASPECTOS BÁSICOS DE LA ABSORCIÓN DE LA ENERGÍA POR LOS ÁTOMOS
- 5.2 REPASO DE ESPECTROS DE LÍNEAS Y ESPECTROS DE BANDAS
- 5.3 LÍNEAS DE ABSORCIÓN RESONANTES
- 5.4 DIAGRAMAS DE LOS PROCESOS DE ABSORCIÓN, EMISIÓN Y FLUORESCENCIA ATÓMICA
- 5.5 DISCUSIÓN DE LA RELACIÓN ÁTOMOS EXCITADOS / NO EXCITADOS PARA VARIAS TEMPERATURAS
- 5.6 DESARROLLO DE LAS LÁMPARAS DISCRETAS, LÁMPARAS DE CÁTODO HUECO Y DE RADIO FRECUENCIA EN A. A
- 5.7 ELEMENTOS BÁSICOS DE UN ESPECTROFOTÓMETRO DE A. A
- 5.8 MEDICIONES CUALITATIVAS Y CUANTITATIVAS DE LA A. A
- 5.9 APLICABILIDAD DE LA LEY DE BEER
- 5.10 DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS MÁS COMUNES EN EL MERCADO
- 5.11 ACCESORIOS PARA AUMENTAR LA SENSIBILIDAD EN A.A. VAPOR FRÍO, GENERACIÓN DE HIDRUROS Y HORNO DE GRAFITO
- 5.12 EJEMPLOS DE APLICACIONES DE LA ESPECTROFOTOMETRÍA DE A. A

#### **UNIDAD VI**

##### **MÉTODOS DE EMISIÓN ATÓMICA.**

- 6.1 PROCESO DE EMISIÓN DE LA LUZ POR LOS ÁTOMOS
- 6.2 PRODUCTORES DE EXCITACIÓN ATÓMICA
- 6.3 FUENTES DE CALOR
- 6.4 PORCENTAJE DE ÁTOMOS EXCITADOS Y PORCENTAJE DE ÁTOMOS NO EXCITADOS PARA DIFERENTES FUENTES DE CALOR
- 6.5 CARACTERÍSTICAS ESPECTRALES ENTRE ABSORCIÓN Y EMISIÓN ATÓMICAS
- 6.6 MEDICIONES CUALITATIVAS Y CUANTITATIVAS
- 6.7 ELEMENTOS ESENCIALES PARA UN SISTEMA ANALIZADOR POR EMISIÓN. FLAMÓMETRO Y ESPECTRÓMETRO ICP
- 6.8 CURVAS DE CALIBRACIÓN EN EMISIÓN ATÓMICA, TRATAMIENTO MATEMÁTICO DE LOS DATOS
- 6.9 DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS MÁS COMUNES EN EL MERCADO
- 6.10 EJEMPLOS DE APLICACIONES

**UNIDAD VII      MÉTODOS DE LUMINISCENCIA.**

- 7.1 INTRODUCCIÓN A LOS PROCESOS DE FLUORESCENCIA MOLECULAR
- 7.2 ESTADOS ELECTRÓNICOS MOLECULARES. SINGULETES Y TRIPLETES
- 7.3 ORIGEN DE LA FLUORESCENCIA Y FOSFORESCENCIA
- 7.4 REQUERIMIENTOS ESTRUCTURALES
- 7.5 VARIABLES QUE AFECTAN LA INTENSIDAD DE EMISIÓN
- 7.6 ELEMENTOS BÁSICOS DE UN FLUORÓMETRO
- 7.7 MEDICIONES CUALITATIVAS (ESPECTROS DE EXCITACIÓN Y EMISIÓN)
- 7.8 MEDICIONES CUANTITATIVAS (TRATAMIENTO DE LOS DATOS)
- 7.9 DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS MÁS COMUNES EN EL MERCADO
- 7.10 EJEMPLOS DE APLICACIONES

**UNIDAD VIII    MÉTODOS RELACIONADOS CON LA DISPERSIÓN DE LA LUZ.**

- 8.1 DISPERSIÓN DE LUZ POR LA MATERIA
- 8.2 TIPOS DE DISPERSIÓN
- 8.3 EXPRESIONES MATEMÁTICAS PARA CADA TIPO DE DISPERSIÓN
- 8.4 VARIANTES PARA REALIZAR MEDICIONES DE DISPERSIÓN
- 8.5 VARIABLES QUE AFECTAN LAS MEDICIONES POR DISPERSIÓN
- 8.6 MEDICIONES CUANTITATIVAS (EXPRESIONES MATEMÁTICAS Y TRATAMIENTO DE DATOS)
- 8.7 ELEMENTOS BÁSICOS DE TURBIDÍMETROS Y NEFELÓMETROS
- 8.8 DESCRIPCIÓN DE LOS INSTRUMENTOS COMERCIALES
- 8.9 EJEMPLOS DE APLICACIONES

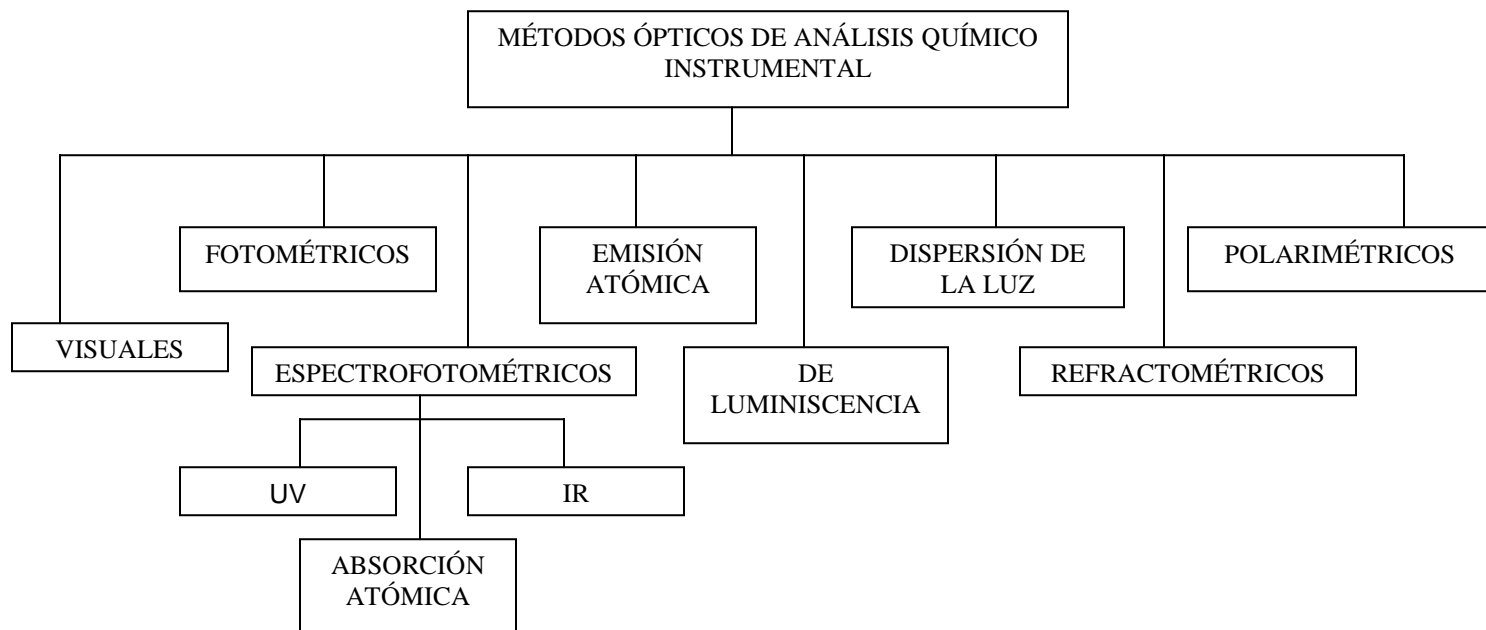
**UNIDAD IX      MÉTODOS REFRACTOMÉTRICOS.**

- 9.1 ORIGEN DE LA REFRACCIÓN DE LA LUZ
- 9.2 DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA DESVIACIÓN DE LA LUZ
- 9.3 ÍNDICE DE REFRACCIÓN (DEFINICIÓN)
- 9.4 VARIABLES QUE AFECTAN LAS MEDICIONES POR DISPERSIÓN
- 9.5 MEDICIONES CUALITATIVAS
- 9.6 MEDICIONES CUANTITATIVAS
- 9.7 ELEMENTOS BÁSICOS DE UN REFRACTÓMETRO
- 9.8 TIPOS COMUNES DE REFRACTÓMETROS
- 9.9 DESCRIPCIÓN DE LOS INSTRUMENTOS COMERCIALES
- 9.10 VARIANTES RECIENTES DE LOS MÉTODOS REFRACTOMÉTRICOS
- 9.11 EJEMPLOS DE APLICACIONES DE LA REFRACTOMETRÍA

**UNIDAD X      MÉTODOS POLARIMÉTRICOS.**

- 10.1 DESCRIPCIÓN DE LA POLARIZACIÓN DE LA LUZ
- 10.2 CAUSAS Y MATERIALES POLARIZANTES
- 10.3 COMPUETOS ÓPTICAMENTE ACTIVOS
- 10.4 VARIABLES QUE AFECTAN LA CANTIDAD DE ROTACIÓN DE LA LUZ
- 10.5 ROTACIÓN ESPECÍFICA
- 10.6 MEDICIONES CUALITATIVAS
- 10.7 MEDICIONES CUANTITATIVAS
- 10.8 ELEMENTOS BÁSICOS DE UN POLARÍMETRO
- 10.9 DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS MÁS COMUNES Y AUTOMATIZADOS
- 10.10 VARIANTES RECIENTES EN EL CAMPO DE LA POLARIMETRÍA
- 10.11 EJEMPLOS DE APLICACIONES DE LA POLARIMETRÍA

## ESTRUCTURA CONCEPTUAL:



## BIBLIOGRAFÍA BÁSICA:

AUTOR(ES)	LIBRO, TEMA(S)	EDITORIAL Y FECHA
SKOOG, WEST Y CROUCH	QUÍMICA ANALÍTICA	McGRAW HILL (2001)
HARRIS, D.	ANÁLISIS QUÍMICO CUANTITATIVO	GRUPO EDITORIAL IBEROAMÉRICA (1994)
SKOOG, HOLLER Y NIEMAN	PRINCIPIOS DE ANÁLISIS INSTRUMENTAL	McGRAW HILL (2001)
WILLARD, MERRITT, DEAND Y SETTLE	MÉTODOS INSTRUMENTALES DE ANÁLISIS	GRUPO EDITORIAL IBEROAMÉRICA (1994)
WATTY B., MARGARITA	QUÍMICA ANALÍTICA	ALHAMBRA-UNIVERSIDAD
MUÑOZ M, CUAUHTÉMOC	PRÁCTICAS DE INSTRUMENTACIÓN ANALÍTICA. VOL. II Y III	LIMUSA (1981)

## BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

AUTOR(ES)	LIBRO, TEMA(S)	EDITORIAL Y FECHA
CLIFTON E., ROBERT W., MELOAN Y KISER	PROBLEMAS Y EXPERIMENTOS EN ANÁLISIS INSTRUMENTAL	REVERTÉ
A. STROBEL	ÍNSTRUMENTACIÓN QUÍMICA	LIMUSA
BARNARD, J. A. Y CHAYEN, R.	MÉTODOS MODERNOS DE ANÁLISIS QUÍMICO	URMO EDICIONES
DYER, JOHN R.	APLICACIONES DE ESPECTROSCOPIA DE ABSORCIÓN EN COMPUESTOS ORGÁNICOS	PRENTICE-HALL INTERNACIONAL
CLIFFORD J. CRESWELL, OLAF RUNQUIST, MALCOLM, M.	ANÁLISIS ESPECTRAL DE COMPUESTOS ORGÁNICOS	DIANA
ROBERT M. SILVERSTEIN, G. CLAYTON BASSLER, TERENCE C. MORRILL	SPECTROMETRIC IDENTIFICATION OF ORGANIC COMPOUNDS	JOHN WILEY & SONS

## ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

LOS CONCEPTOS METODOLÓGICOS SUGERIDOS PARA UN BUEN DESARROLLO DEL CURSO SON:

1. CONSTRUCCIÓN DE GRÁFICOS, MANEJO DE ESCALAS Y REALIZACIÓN DE LECTURAS POR INTERPOLACIÓN.
2. EMPLEO DE CALCULADORA Y COMPUTADORA COMO AUXILIO EN LA REALIZACIÓN DE SOLUCIONES EN LA PARTE MATEMÁTICA.
3. DISCUSIÓN EN EQUIPO DE TEMAS ESPECÍFICOS PREVIA INVESTIGACIÓN O INTRODUCCIÓN EN CLASE.
4. RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN EQUIPO Y EN FORMA INDIVIDUAL.
5. USO DE ARTÍCULOS PUBLICADOS EN REVISTAS NACIONALES Y EXTRANJERAS PRESTIGIADAS.
6. CONSULTAS A LIBROS ESPECIALIZADOS SOBRE APLICACIONES REFERENTES A TEMAS INVOLUCRADAS CON LA MATERIA.
7. REALIZACIÓN DE TAREAS E INVESTIGACIONES ESPECÍFICAS PARA EJERCITAR LA APLICACIÓN DE LA TEORÍA ADQUIRIDA.
8. ASISTENCIA A CONFERENCIAS IMPARTIDAS POR REPRESENTANTES DE EQUIPOS COMERCIALES ANALÍTICOS.
9. EXPOSICIÓN DE PEQUEÑOS TEMAS POR LOS ALUMNOS ANTE EL GRUPO EN UN DETERMINADO TIEMPO PREDEFINIDO.  
PARTICIPACIÓN EN CLASE EN LA SOLUCIÓN DE PROBLEMAS CONJUNTAMENTE CON EL PROFESOR.
10. MOTIVACIÓN EN CLASE POR EL MAESTRO PARA LOGRAR AUTO-EDUCACIÓN EN EL ALUMNO.
11. ORGANIZACIÓN DE VISITAS A LABORATORIOS COMO EJEMPLO DE LA APLICACIÓN REAL DE LOS TEMAS DE LA MATERIA.
12. PROYECTOS DE EXPERIMENTACIONES PRESENTADAS POR LOS ALUMNOS Y REALIZACIÓN DE LOS QUE SEAN FACTIBLES.

**CARACTERÍSTICAS DE LA APLICACIÓN PROFESIONAL DE LA ASIGNATURA:**

EL EGRESADO PODRÁ DESENVOLVERSE EN UN LABORATORIO ANALÍTICO DESDE LA SELECCIÓN Y EJECUCIÓN DE LA TÉCNICA MÁS APROPIADA HASTA LA ELABORACIÓN DEL REPORTE ESCRITO.

**CONOCIMIENTOS, APTITUDES, VALORES, ETC.**

EL ALUMNO SERÁ CAPAZ DE:  
DOMINAR LOS DIFERENTES MÉTODOS ÓPTICOS DE ANÁLISIS  
CONOCER LOS FUNDAMENTOS TEÓRICOS DE LOS MÉTODOS ÓPTICOS  
OPERAR EL EQUIPO ANALÍTICO CORRESPONDIENTE  
DESENVOLVERSE CON CALIDAD DENTRO DE UN LABORATORIO  
PRESENTAR POR ESCRITO UN REPORTE DE LOS ANÁLISIS REALIZADOS

**MODALIDADES DE EVALUACIÓN**

EXÁMENES PARCIALES	75%
EXPERIMENTOS EN LABORATORIO	20%
ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS	5%