



<b>Contenidos Programáticos</b>	<b>Código</b>	FGA-23 v.01
	<b>Página</b>	1 de 4

FACULTAD: CIENCIAS BASICAS.

PROGRAMA: QUIMICA.

DEPARTAMENTO DE: BIOLOGIA Y QUIMICA.

CURSO:

**ESPECTROSCOPIA APLICADA**

CODIGO:

AREA:

**PROFUNDIZACION I**

REQUISITOS:

CORREQUISITO:

CREDITOS:

**4**

TIPO DE CURSO:

**Teórico - Práctico**

#### **JUSTIFICACION:**

El gran número y diversidad de técnicas analíticas que se requieren para el control de calidad y desarrollo de productos, al igual que en investigación, hacen necesario el desarrollo de metodologías de análisis rápidas y fiables. El análisis químico de sustancias tanto de muestras sólidas como en disoluciones plantea una serie de problemas de difícil solución mediante las técnicas convencionales de análisis, y en muchas de ellas se requiere pretratamiento de la muestra, procesos que son largos y tediosos. Los métodos espectroscópicos tienen grandes ventajas (tiempo de análisis corto, costos, sensibilidad, selectividad, precisión, reproducibilidad, etc.) y en los últimos años están siendo muy utilizados con el acompañamiento de la quimiometría. El principal interés de este curso es introducir al estudiante en la aplicación de estas metodologías espectroscópicas y complementarlas con el uso de derivadas, análisis multivariado, mínimos cuadrados y análisis de componentes principales al análisis de los espectros obtenidos.

#### **OBJETIVO GENERAL:**

El objetivo de esta asignatura es orientar al estudiante en la aplicación de las metodologías analíticas espectroscópicas. Las aplicaciones que se desarrollaran están enfocadas a la determinación cualitativa y cuantitativa de diferentes propiedades físicas y químicas de interés con el medio ambiente, la industria y la investigación.



## Contenidos Programáticos

Código

FGA-23 v.01

Página

2 de 4

### OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

1. Conocer los fundamentos, características y aplicaciones de los principales métodos espectroscópicos.
2. Explicar y diferenciar las técnicas espectroscópicas utilizadas para estudio de los sistemas atómicos, moleculares y estado sólido.
3. Aplicar métodos y técnicas espectroscópicas en la determinación de la composición de un analito.
4. Lograr que el estudiante comprendan la importancia del uso de la espectroscopia como herramienta de trabajo para obtener información cualitativa y cuantitativa de una muestra problema.
5. Desarrollar en los estudiantes amplitud de criterio para la elección de la metodología a emplear.
6. Resolver con creatividad e independencia los problemas de la Química Analítica, de forma individual o colectiva, a partir de una valoración científica, económica y de protección del medio ambiente, que permita una adecuada toma de decisiones.
7. Seleccionar entre diferentes procedimientos analíticos el más adecuado, adaptándolo a los objetivos, condiciones y resultados esperados.
8. Obtener y evaluar críticamente información científica, tanto en idioma español como en inglés.
9. Procesar, almacenar y recuperar información analítica mediante software de uso general.
10. Comprender las aplicaciones actuales de las técnicas espectroscópicas en la investigación y la industria.

### COMPETENCIAS

Desarrollar competencias:

- Interpretativas (Diagramas, gráficas)
- Argumentativas (Explicar el por qué de un fenómeno)
- Propositivas (Seleccionar o proponer la explicación más adecuada)

Lo anterior con relación a los siguientes componentes

Espectroscopía UV-Vis.

Espectroscopía Infrarroja.

Espectroscopía de Absorción Atómica.

Al finalizar el curso, el estudiante será capaz de:

#### Nivel Interpretativo

1. Enumerar y describir las operaciones básicas comúnmente utilizadas en la adquisición de espectros de muestras problema.
2. Interpretar espectros de UV-Vis e IR.

#### Nivel argumentativo

1. Evaluar el rol de la espectroscopía en las ciencias y su aplicación en otros campos
2. Explicar la teoría e instrumentación asociada a los métodos espectroscópicos.
3. Aplicar métodos estadísticos para validar e interpretar datos experimentales.
4. Demostrar interés por la investigación, por la lectura y por los estudios en general, los cuales son necesarios para el desarrollo del científico.

#### Nivel Propositivas

1. Aplicar las técnicas espectroscópicas más adecuada en el análisis de muestras desconocidas.
2. Demostrar la adquisición de un pensamiento crítico y analítico.
3. Presentar las características propias de un buen científico: integridad, honestidad,



## Contenidos Programáticos

Código

FGA-23 v.01

Página

3 de 4

puntualidad, organización, eficiencia, exactitud y respeto a las ideas de otras personas.

UNIDAD (Temas de la unidad. Copie y pegue las casillas de acuerdo al número de unidades)

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
<b>Unidad 1.</b> INTRODUCCIÓN A LA ESPECTROSCOPIA	2	6
<b>Unidad 2.</b> LA TRANSFORMADA DE FOURIER.	2	6
<b>Unidad 3.</b> PRETRATAMIENTO DE LAS MUESTRAS	4	6
<b>Unidad 4.</b> TÉCNICAS PARA LAS MEDIDAS EN ESPECTROSCOPIA.	4	6
<b>Unidad 5.</b> ESPECTROMETRIA DE DERIVADAS	4	6
<b>Unidad 6.</b> QUIMIOMETRIA	8	18
<b>Unidad 7.</b> APLICACIONES	20	60
<b>Practica Laboratorio 1.</b> Aplicación de espectroscopia UV-Vis al análisis de mezclas de fármacos.	4	-
<b>Practica Laboratorio 2.</b> Aplicación de FTIR en el análisis de adulteración de aceite.	4	-
<b>Practica Laboratorio 3.</b> Aplicación de espectroscopia de absorción atómica (AAS) en el análisis de metales pesados en frutas.	8	-
<b>TOTAL</b>	<b>60</b>	<b>132</b>

## METODOLOGIA

- Exposición por parte del profesor.
- Resolución de problemas de aplicación (interpretación de espectros).
- Exposición de algunos temas por parte de los alumnos.
- Desarrollo de algunas prácticas de laboratorio.
- Utilización de software especializado informativo de las diferentes técnicas espectroscópicas y para realizar interpretación de espectros.

	<b>Contenidos Programáticos</b>	<b>Código</b>	FGA-23 v.01
		<b>Página</b>	4 de 4

### SISTEMA DE EVALUACIÓN:

Participación en clase  
 Creatividad en Trabajos de consulta  
 Discusión en Seminarios programados  
 Análisis crítico sobre Lectura de artículos por unidad  
 Informes de laboratorio

### BIBLIOGRAFIA BASICA:

Handbook of Instrumental Techniques for Analytical Chemistry, F.A. Settle. Prentice Hall PTR, Upper Saddle River, NJ 07458.  
 Instrumental Analysis, G.D. Christian, J.E. O'reilly. Allyn and Bacon Inc. 1986  
 Análisis Instrumental, K.A. Rubinson, J.F. Rubinson. Prentice Hall, Pearson Education S.A. 2001.  
 Cromatografía de gases, M.D. Dabrio. Alhambra 1971  
 Análisis Química Cuantitativo (2<sup>a</sup> ed/correspondiente a la 5<sup>a</sup> ed norteamericana). D.C. Harris, Reverté, 2001  
 Analytical Chemistry, R. Kellner, J.M. Mermet, M. Otto, H.M. Widmer (eds), Wiley-VCH, 1998.  
 Principios de Análisis Instrumental, (5<sup>a</sup> ed). D. Skoog, F.J. Holler, T.A. Nieman, McGraw-Hill/Interamericana de España, 2000.

### BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTARIA

Métodos modernos de análisis químico  
 Atlas de Cromatografía

### DIRECCIONES ELECTRONICAS DE APOYO AL CURSO

<http://www.wiley.co.uk/wileychi/eac/>  
<http://www.library.ucsb.edu/subjects/guides/chemanal.html>  
<http://www.chem.vt.edu/chem-ed/>  
<http://pubs.acs.org/journals/ancham/index.html>  
<http://pubs.acs.org/journals/chreay/index.html>  
<http://pubs.acs.org/journals/jacsat/index.html>  
[http://www.uib.es/recerca/osr/grups/g\\_quimica\\_ana.html](http://www.uib.es/recerca/osr/grups/g_quimica_ana.html)  
<http://www.giga.ubi.es/curriculum2..html>  
<http://www.uv.es/baeza/qai.html>  
<http://www.uib.es/depart/dqu/dquiweb/>  
<http://www.fquim.uam.mx/sitio/qana.asp>

UNIDAD N° 1						
NOMBRE DE LA UNIDAD: INTRODUCCIÓN A LAS TÉCNICAS ESPECTROSCÓPICAS						
COMPETENCIAS A DESARROLLAR:						
Interpretativas (Experimentos, gráficas) Argumentativas (Explicar el por qué) Propositivas (Seleccionar o proponer la explicación)						
CONTENIDOS	ACTIVIDADES A DESARROLLAR POR EL PROFESOR	HORAS CONTACTO DIRECTO	ACTIVIDADES A DESARROLLAR POR EL ESTUDIANTE	HORAS TRABAJO INDEPENDIENTE	HORAS ACOMPAÑAMIENTO AL TRABAJO INDEPENDIENTE	ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYA LA EVALUACIÓN DEL TRABAJO INDEPENDIENTE
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Características de la radiación electromagnética.</li> <li>• Interacción materia.</li> <li>• Calibración de los métodos analíticos.</li> <li>• Ley de Beer.</li> </ul>	Exposición Magistral	2	Seminario sobre aplicación	6		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Exposiciones en el tablero.</li> <li>- Mesas redondas.</li> <li>- Presentación de trabajos en equipo.</li> <li>- Revisión de artículos con aplicación al tema.</li> <li>- Examen corto.</li> </ul>



## Contenidos Programáticos

Código

FGA-23 v.01

Página

2 de 4

### UNIDAD N° 2

**NOMBRE DE LA UNIDAD: LA TRANSFORMADA DE FOURIER.**

**COMPETENCIAS A DESARROLLAR:**

Interpretativas (Experimentos, gráficas)

Argumentativas (Explicar el por qué)

Propositivas (Seleccionar o proponer la explicación)

CONTENIDOS	ACTIVIDADES A DESARROLLAR POR EL PROFESOR	HORAS CONTACTO DIRECTO	ACTIVIDADES A DESARROLLAR POR EL ESTUDIANTE	HORAS TRABAJO INDEPENDIENTE	HORAS ACOMPAÑAMIENTO AL TRABAJO INDEPENDIENTE	ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYA LA EVALUACIÓN DEL TRABAJO INDEPENDIENTE
<ul style="list-style-type: none"><li>• Introducción</li><li>• Fundamentos</li><li>• Aplicaciones</li></ul>	Exposición Magistral	2	Seminario sobre aplicación	6		<ul style="list-style-type: none"><li>- Exposiciones en el tablero.</li><li>- Mesas redondas.</li><li>- Presentación de trabajos en equipo.</li><li>- Revisión de artículos con aplicación al tema.</li><li>- Examen corto.</li></ul>



## Contenidos Programáticos

<b>Código</b>	FGA-23 v.01
<b>Página</b>	3 de 4

<b>UNIDAD N° 3</b>						
<b>NOMBRE DE LA UNIDAD: PRETRATAMIENTO DE LAS MUESTRAS</b>						
<b>COMPETENCIAS A DESARROLLAR:</b>						
Interpretativas (Experimentos, gráficas) Argumentativas (Explicar el por qué) Propositivas (Seleccionar o proponer la explicación)						
CONTENIDOS	ACTIVIDADES A DESARROLLAR POR EL PROFESOR	HORAS CONTACTO DIRECTO	ACTIVIDADES A DESARROLLAR POR EL ESTUDIANTE	HORAS TRABAJO INDEPENDIENTE	HORAS ACOMPAÑAMIENTO AL TRABAJO INDEPENDIENTE	ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYA LA EVALUACIÓN DEL TRABAJO INDEPENDIENTE
• Métodos Verdes de extracción • Métodos Verdes de digestión	Exposición Magistral	2	Seminario sobre aplicación	6		<ul style="list-style-type: none"><li>- Exposiciones en el tablero.</li><li>- Mesas redondas.</li><li>- Presentación de trabajos en equipo.</li><li>- Revisión de artículos con aplicación al tema.</li><li>- Examen corto.</li></ul>



## Contenidos Programáticos

Código	FGA-23 v.01
Página	4 de 4

UNIDAD N° 4						
NOMBRE DE LA UNIDAD: TÉCNICAS PARA LAS MEDIDAS EN ESPECTROSCOPIA.						
COMPETENCIAS A DESARROLLAR:						
Interpretativas (Experimentos, gráficas) Argumentativas (Explicar el por qué) Propositivas (Seleccionar o proponer la explicación)						
CONTENIDOS	ACTIVIDADES A DESARROLLAR POR EL PROFESOR	HORAS CONTACTO DIRECTO	ACTIVIDADES A DESARROLLAR POR EL ESTUDIANTE	HORAS TRABAJO INDEPENDIENTE	HORAS ACOMPAÑAMIENTO AL TRABAJO INDEPENDIENTE	ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYA LA EVALUACIÓN DEL TRABAJO INDEPENDIENTE
<ul style="list-style-type: none"><li>• Métodos de Transmisión</li><li>• Métodos de Reflexión<ul style="list-style-type: none"><li>*Reflectancia total atenuada (ATR, Attenuated Reflectance)</li><li>*Reflectancia difusa (DRIFTS, Reflectance Fourier Transform Spectroscopy)</li><li>*Reflectancia especular</li><li>• Métodos de Emision</li></ul></li></ul>	Exposición Magistral	2	Seminario sobre aplicación	6		<ul style="list-style-type: none"><li>- Exposiciones en el tablero.</li><li>- Mesas redondas.</li><li>- Presentación de trabajos en equipo.</li><li>- Revisión de artículos con aplicación al tema.</li><li>- Examen corto.</li></ul>



## Contenidos Programáticos

<b>Código</b>	FGA-23 v.01
<b>Página</b>	5 de 4

<b>UNIDAD N° 5</b>						
<b>NOMBRE DE LA UNIDAD: ESPECTROMETRIA DE DERIVADAS</b>						
<b>COMPETENCIAS A DESARROLLAR:</b>						
Interpretativas (Experimentos, gráficas) Argumentativas (Explicar el por qué) Propositivas (Seleccionar o proponer la explicación)						
CONTENIDOS	ACTIVIDADES A DESARROLLAR POR EL PROFESOR	HORAS CONTACTO DIRECTO	ACTIVIDADES A DESARROLLAR POR EL ESTUDIANTE	HORAS TRABAJO INDEPENDIENTE	HORAS ACOMPAÑAMIENTO AL TRABAJO INDEPENDIENTE	ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYA LA EVALUACIÓN DEL TRABAJO INDEPENDIENTE
• Introducción • Fundamentos • Aplicaciones	Exposición Magistral	2	Seminario sobre aplicación	6		<ul style="list-style-type: none"><li>- Exposiciones en el tablero.</li><li>- Mesas redondas.</li><li>- Presentación de trabajos en equipo.</li><li>- Revisión de artículos con aplicación al tema.</li><li>- Examen corto.</li></ul>



## Contenidos Programáticos

Código

FGA-23 v.01

Página

6 de 4

<b>UNIDAD N° 6</b>						
<b>NOMBRE DE LA UNIDAD: QUIMIOMETRIA</b>						
<b>COMPETENCIAS A DESARROLLAR:</b>						
Interpretativas (Experimentos, gráficas) Argumentativas (Explicar el por qué) Propositivas (Seleccionar o proponer la explicación)						
CONTENIDOS	ACTIVIDADES A DESARROLLAR POR EL PROFESOR	HORAS CONTACTO DIRECTO	ACTIVIDADES A DESARROLLAR POR EL ESTUDIANTE	HORAS TRABAJO INDEPENDIENTE	HORAS ACOMPAÑAMIENTO AL TRABAJO INDEPENDIENTE	ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYA LA EVALUACIÓN DEL TRABAJO INDEPENDIENTE
-Análisis Multivariado -Análisis de Componentes Principales -Mínimos Cuadrados Parciales	Exposición Magistral	6	Seminario sobre aplicación	18		<ul style="list-style-type: none"><li>- Exposiciones en el tablero.</li><li>- Mesas redondas.</li><li>- Presentación de trabajos en equipo.</li><li>- Revisión de artículos con aplicación al tema.</li></ul>



## Contenidos Programáticos

Código

FGA-23 v.01

Página

7 de 4

### UNIDAD N° 7

#### NOMBRE DE LA UNIDAD: APLICACIONES

#### COMPETENCIAS A DESARROLLAR:

Interpretativas (Experimentos, gráficas)

Argumentativas (Explicar el por qué)

Propositivas (Seleccionar o proponer la explicación)

CONTENIDOS	ACTIVIDADES A DESARROLLAR POR EL PROFESOR	HORAS CONTACTO DIRECTO	ACTIVIDADES A DESARROLLAR POR EL ESTUDIANTE	HORAS TRABAJO INDEPENDIENTE	HORAS ACOMPAÑAMIENTO AL TRABAJO INDEPENDIENTE	ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYA LA EVALUACIÓN DEL TRABAJO INDEPENDIENTE
<p>Aplicaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>-Industria Farmacéutica</li><li>-Industria de Alimentos</li><li>-Industria de Cerámicas</li><li>-Forense</li><li>-Petroquímica</li><li>-Agroindustria</li><li>-Biomédicas</li><li>-Otras aplicaciones</li></ul> <p><b>Practica Laboratorio 1.</b> Aplicación de espectroscopia UV-Vis al análisis de mezclas de fármacos.</p> <p><b>Practica Laboratorio 2.</b> Aplicación de FTIR en el análisis de adulteración de aceite.</p> <p><b>Practica Laboratorio 3.</b> Aplicación de espectroscopia de absorción atómica (AAS) en el análisis de metales pesados en frutas.</p>	Exposición Magistral	32	Artículo en Inglés Seminario sobre	72		<ul style="list-style-type: none"><li>- Exposiciones en el tablero.</li><li>- Mesas redondas.</li><li>- Presentación de trabajos en equipo.</li><li>- Revisión de artículos con aplicación al tema.</li></ul>



## Contenidos Programáticos

<b>Código</b>	FGA-23 v.01
<b>Página</b>	8 de 4