

	<b>Contenidos Programáticos Programas de Pregrado</b>	<b>Código</b>	FGA-23 v.03
		<b>Página</b>	1 de 4

**FACULTAD:** CIENCIAS BASICAS

**PROGRAMA:** MICROBIOLOGIA, ING. QUIMICA, GEOLOGIA

**DEPARTAMENTO DE:** QUIMICA

**CURSO:** TECNICAS DE ANALISIS INSTRUMENTAL      **CÓDIGO:** 156268

**ÁREA:** QUIMICA ANALITICA

**REQUISITOS:** 156007, 156003      **CORREQUISITO:**

**CRÉDITOS:** 2T y 1P      **TIPO DE CURSO:** Teórica/Practica

**FECHA ÚLTIMA ACTUALIZACIÓN** Abril 2024

### JUSTIFICACIÓN

El análisis químico está relacionado con los problemas que intenta identificar y determinar la cantidad de las especies químicas presentes en una muestra dada. Cada investigación experimental depende, en alguna extensión de los resultados de medidas analíticas. Este curso permite al estudiante iniciarse en los métodos de separación y las técnicas del análisis instrumental. Así mismo pretende que el estudiante conozca los fundamentos físicos y químicos en los que se basa una técnica o grupo de técnicas. El estudiante y futuro profesional deberá conocer los equipos e instrumentos utilizados en cada caso, sus aplicaciones y limitaciones y ser capaz de discutir los resultados obtenidos y correlacionarlos con otros parámetros de interés analítico, en los diferentes campos donde se desempeñe como profesional.

### OBJETIVO GENERAL

Este curso tiene la finalidad introducir al estudiante en el campo de la química analítica instrumental, y de su carácter multidisciplinar, aportándole los principios básicos y conocimientos adecuados para la adquisición de las competencias necesarias para el desarrollo de su actividad profesional en la resolución de problemas cotidianos relacionados con el medio ambiente, la industria y en general en cualquier campo científico.

	<b>Contenidos Programáticos Programas de Pregrado</b>	<b>Código</b>	FGA-23 v.03
		<b>Página</b>	2 de 4

## OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Conocer los fundamentos, características y aplicaciones de los principales métodos espectroscópicos ópticos y técnicas de separación.
2. Conocer las bases fundamentales de las técnicas de análisis.
3. Aplicar métodos y técnicas del análisis en la determinación de la composición de un analito.
4. Lograr que el estudiante y futuros profesionales comprendan la importancia del uso del análisis químico como herramienta de trabajo para obtener información cualitativa y cuantitativa de una muestra problema.
5. Adquirir la habilidad en el manejo de técnicas espectroscópicas.
6. Desarrollar en los estudiantes amplitud de criterio para la elección de la metodología a emplear.
7. 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.
8. Seleccionar entre diferentes procedimientos analíticos el más adecuado, adaptándolo a los objetivos, condiciones y resultados esperados.
9. Obtener y evaluar críticamente información científica, tanto en idioma español como en inglés.
10. Procesar, almacenar y recuperar información analítica mediante software de uso general.

## COMPETENCIAS

Desarrollar competencias:

- 1 Interpretativas (Diagramas, gráficas)
- 2 Argumentativas (Explicar el porqué de un fenómeno)
- 3 Propositivas (Seleccionar o proponer la explicación más adecuada)

Lo anterior con relación a los siguientes componentes

Espectroscopia óptica. Métodos espectroscópicos (IR, UV- VIS, AAS)  
Técnicas de separación cromatográficas  
Espectrometría de masas.

Al finalizar el curso, el estudiante será capaz de:

### **Nivel Interpretativo**

1. Enumerar y describir las operaciones básicas comúnmente utilizadas en un análisis instrumental de una muestra problema.
2. Interpretar espectros de absorción y emisión.

	<b>Contenidos Programáticos Programas de Pregrado</b>	<b>Código</b>	FGA-23 v.03
		<b>Página</b>	3 de 4

### Nivel argumentativo

1. Evaluar el rol de la química analítica y de los métodos espectroscópicos en las ciencias y su aplicación en otros campos.
2. Explicar la teoría e instrumentación asociada a los métodos espectroscópicos
3. Describir la instrumentación utilizada en las diferentes técnicas espectroscópicas de análisis de muestras.
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. Trabajar diestramente con el equipo y la instrumentación.
2. Realizar diestramente las técnicas propias de la espectrometría óptica.
3. Aplicar la técnica espectroscópica más adecuada en el análisis de muestras desconocidas.
4. Demostrar la adquisición de un pensamiento crítico y analítico.
5. Presentar las características propias de un buen científico: integridad, honestidad, puntualidad, organización, eficiencia, exactitud y respeto a las ideas de otras personas.

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE
<b>Unidad 1.</b> INTRODUCCIÓN A LA QUÍMICA ANALÍTICA INSTRUMENTAL.	5	10
<b>Laboratorio 1.</b> <i>Introducción al laboratorio de Técnicas de análisis Instrumental</i>	3	
<b>Unidad 2.</b> INTRODUCCION A LOS FUNDAMENTOS DE LA MEDIDA.	2	4
<b>Laboratorio 2.</b> <i>Exposición estudiante: Gases comprimidos. Radiaciones electromagnéticas. Campos Eléctricos y Magnéticos</i>	3	
<b>Unidad 3.</b> INTRODUCCION A LOS METODOS DE EXTRACCION (EXTRACCION CON FLUIDOS SUPERCRITICOS, EXTRACCION Y MICROEXTRACCION EN FASE SOLIDA, EXTRACCION ASISTIDA POR MICROONDAS...)	6	6
<b>Unidad 4.</b> INTRODUCCIÓN A LOS MÉTODOS ESPECTROMETRICOS.	2	4
<b>Laboratorio 2.</b> <i>Análisis Cuantitativo de Tabletas de Aspirina por Espectrometría UV</i>	3	
<b>Unidad 5.</b> INTRODUCCION A LA ESPECTROMETRIA MOLECULAR ULTRAVIOLETA-VISIBLE.	6	6

	<b>Contenidos Programáticos Programas de Pregrado</b>	<b>Código</b>	FGA-23 v.03
		<b>Página</b>	4 de 4

PARCIAL I	2	
<b>Laboratorio 4.</b> <i>Determinación Simultánea de Cromo y Cobalto por Espectrometría UV- Vis</i>	3	
<b>Unidad 6.</b> INTRODUCCION A LA ESPECTROMETRIA VIBRACIONAL, ESPECTROMETRIA INFRARROJO Y ESPECTROMETRIA RAMAN.	10	10
<b>Laboratorio 5.</b> <i>Análisis de extractos de plantas por ATR-FTIR (Espectrometría Infrarroja con Transformada de Fourier).</i>	3	
<b>Unidad 7.</b> INTRODUCCION A LA ESPECTROMETRIA OPTICA ATOMICA.	2	2
<b>Unidad 8.</b> ESPECTROMETRIA DE ABSORCION Y EMISION	4	4
PARCIAL II	2	
<b>Laboratorio 6.</b> <i>Determinación de Na y K en una bebida hidratante por espectroscopia de absorción atómica</i>	3	
<b>Unidad 9.</b> INTRODUCCIÓN A LOS MÉTODOS CROMATOGRÁFICOS.	4	4
<b>Unidad 10.</b> CROMATOGRAFÍA DE GASES	4	4
<b>Unidad 11.</b> CROMATOGRAFÍA LÍQUIDA	2	4
<b>Unidad 12.</b> ESPECTROMETRIA DE MASAS	6	6
<b>Laboratorio 7.</b> <i>Cromatografía en columna: Separación de pigmentos vegetales.</i>	3	
PARCIAL III	2	
<b>TOTAL</b>	<b>80</b>	<b>64</b>

**METODOLOGÍA** (Debe evidenciarse el empleo de nuevas tecnologías de apoyo a la enseñanza y al aprendizaje)

La asignatura se desarrollará semanalmente (5 horas por semana) en clases donde se desarrollará el contenido del programa. En estas clases se usará como medios didácticos la exposición de diapositivas mediante el programa de PowerPoint en computador. Adicionalmente, se desarrollarán prácticas de laboratorio donde aplicarán lo aprendido en la teoría. En las mismas se pondrán ejemplos de aplicación de las diferentes técnicas explicadas en el programa. Se intentará en las clases la máxima interacción entre el estudiante y el profesor. Pretendiendo captar la atención del estudiante y propiciando su participación en la clase presentándoles el papel que ocupan dentro de la sociedad. Igualmente, los estudiantes tendrán que realizar revisión bibliográfica sobre las aplicaciones de cada una de las técnicas estudiadas y realizar la respectiva sustentación del trabajo realizado.

	<b>Contenidos Programáticos Programas de Pregrado</b>	<b>Código</b>	FGA-23 v.03
		<b>Página</b>	5 de 4

### SISTEMA DE EVALUACIÓN

Exámenes cortos  
 Participación en clase  
 Creatividad en Trabajos de consulta  
 Discusión en Seminarios programados  
 Análisis crítico sobre lectura de artículos por unidad  
 Informes de laboratorio  
 Tres parciales (20% cada uno)

### BIBLIOGRAFÍA DISPONIBLE EN UNIDAD DE RECURSOS BIBLIOGRÁFICOS DE LA UNIVERSIDAD DE PAMPLONA

Instrumental Analysis, G.D. Christian, J.E. Oreilly. Allyn and Bacon Inc. 1986  
 Análisis Instrumental, K.A. Rubinson, J.F. Rubinson. Prentice Hall, Pearson Education S.A. 2001.  
 Análisis Química Cuantitativo (2ª ed/correspondiente a la 5ª ed norteamericana). D.C. Harris, Reverté, 2001  
 Principios de Análisis Instrumental, (5ª ed). D. Skoog, F.J. Holler, T.A. Nieman, McGraw-Hill/Interamericana de España, 2000.

### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Analytical Chemistry, R. Kellner, J.M. Mermet, M. Otto, H.M. Widmer (eds), Wiley-VCH, 1998.  
 Handbook of Instrumental Techniques for Analytical Chemistry, F.A. Settle. Prentice Hall PTR, Upper Saddle River, NJ 07458.  
 Métodos modernos de análisis químico  
 Reviews de temas selectos  
 Artículos actualizados

### DIRECCIONES ELECTRÓNICAS 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/q\\_quimica\\_ana.html](http://www.uib.es/recerca/osr/grups/q_quimica_ana.html)  
<http://www.giga.uji.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>

	<b>Contenidos Programáticos Programas de Pregrado</b>	<b>Código</b>	FGA-23 v.03
		<b>Página</b>	6 de 4

**UNIDAD No. 1:**
**NOMBRE DE LA UNIDAD:** INTRODUCCIÓN A LA QUÍMICA ANALÍTICA INSTRUMENTAL

**COMPETENCIAS A DESARROLLAR:**

Interpretativas (Experimentos, gráficas, espectros)  
 Argumentativas (Explicar el porqué de un fenómeno)  
 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	ESTRATEGÍAS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYA LA EVALUACIÓN DEL TRABAJO INDEPENDIENTE
La Química Analítica Instrumental. Concepto y definición metodología analítica. El proceso analítico general. Clasificación de los métodos analíticos. Calibración de los métodos analíticos.	Exposición Magistral  Práctica Lab.	6h	Lecturas selectas Artículos en inglés. Práctica Lab.	4h	2h	Exposiciones. Mesas redondas. Presentación trabajos en equipo. Revisión artículos con aplicación al tema.

**UNIDAD No. 2:** INTRODUCCION A LOS FUNDAMENTOS DE LA MEDIDA

**NOMBRE DE LA UNIDAD:** INTRODUCCIÓN A LA QUÍMICA ANALÍTICA INSTRUMENTAL

**COMPETENCIAS A DESARROLLAR:**

Interpretativas (Experimentos, gráficas, espectros)  
 Argumentativas (Explicar el porqué de un fenómeno)  
 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	ESTRATEGÍAS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYA LA EVALUACIÓN DEL TRABAJO INDEPENDIENTE
Introducción a los componentes eléctricos y circuito, Semiconductores, diodos, transistores, Fuentes de alimentación, dispositivos de lectura. Amplificadores operacionales en la instrumentación química, propiedades, circuitos. Electrónica digital y microprocesadores, señales analógicas, digitales, componentes básicos, ordenadores. Señales y ruido, relación S/R,	Exposición Magistral Práctica Lab.	5h	Seminario sobre Trabajo escrito Práctica Lab.	4h	1h	Exposiciones. Mesas redondas. Presentación trabajos en equipo. Revisión artículos con aplicación al tema.

	<b>Contenidos Programáticos Programas de Pregrado</b>	<b>Código</b>	FGA-23 v.03
		<b>Página</b>	7 de 4

fuentes de ruido, tipos.						
--------------------------	--	--	--	--	--	--

**UNIDAD No. 3: INTRODUCCIÓN A LOS MÉTODOS DE EXTRACCIÓN**

**NOMBRE DE LA UNIDAD:** INTRODUCCIÓN A LA QUÍMICA ANALÍTICA INSTRUMENTAL

**COMPETENCIAS A DESARROLLAR:**

Interpretativas (Experimentos, gráficas, espectros)  
 Argumentativas (Explicar el porqué de un fenómeno)  
 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	ESTRATEGÍAS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYA LA EVALUACIÓN DEL TRABAJO INDEPENDIENTE
Clasificación de los métodos de extracción. Factores que influyen en la extracción. Procedimientos de extracción y Aplicaciones: Extracción líquido-líquido. Extracción sólido-sólido. Extracción en fase sólida. Extracción en fase de vapor. Microextracción en fase sólida. Extracción asistida por microondas. Extracción con fluidos supercríticos.	Exposición Magistral Práctica Lab.	9h	Lecturas selectas Artículos en inglés Práctica Lab.	6h	3h	Exposiciones. Mesas redondas. Presentación trabajos en equipo. Revisión artículos con aplicación al tema.

**UNIDAD No. 4:**

**NOMBRE DE LA UNIDAD:** INTRODUCCIÓN A LOS MÉTODOS ESPECTROMÉTRICOS

**COMPETENCIAS A DESARROLLAR:**

Interpretativas (Experimentos, gráficas, espectros)  
 Argumentativas (Explicar el porqué de un fenómeno)  
 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 O AL TRABAJO INDEPENDIENTE	ESTRATEGÍAS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYA LA EVALUACIÓN DEL TRABAJO INDEPENDIENTE

	<b>Contenidos Programáticos Programas de Pregrado</b>	<b>Código</b>	FGA-23 v.03
		<b>Página</b>	8 de 4

Introducción a los métodos ópticos de análisis. Clasificación. Características de la radiación electromagnética. Interacción materia. Radiación electromagnética	Exposición Magistral	2h	Seminario sobre muestreo de alimentos	4h	1h	Exposiciones. Mesas redondas. Presentación trabajos en equipo. Revisión artículos con aplicación al tema.
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------	----	---------------------------------------	----	----	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### UNIDAD No. 5:

**NOMBRE DE LA UNIDAD:** INTRODUCCION A LA ESPECTROMETRIA MOLECULAR UV-VIS

**COMPETENCIAS A DESARROLLAR:**

Interpretativas (Experimentos, gráficas, espectros)  
 Argumentativas (Explicar el porqué de un fenómeno)  
 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	ESTRATEGÍAS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYA LA EVALUACIÓN DEL TRABAJO INDEPENDIENTE
Fundamentos mecano-cuánticos. Medida de la transmitancia y de la absorbancia. Ley de Beer. Efectos del ruido instrumental. Instrumentación. Aplicaciones cualitativo y cuantitativo PARCIAL I.	Exposición Magistral Práctica Lab.	9h	Artículo en inglés Seminario sobre Práctica Lab.	6h	3h	Exposiciones. Mesas redondas. Presentación trabajos en equipo. Revisión artículos con aplicación al tema. Examen

### UNIDAD No. 6:

**NOMBRE DE LA UNIDAD:** INTRODUCCION A LA ESPECTROMETRIA DE ABSORCION EN EL INFRARROJO

**COMPETENCIAS A DESARROLLAR:**

Interpretativas (Experimentos, gráficas, espectros)  
 Argumentativas (Explicar el porqué de un fenómeno)  
 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	ESTRATEGÍAS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYA LA EVALUACIÓN DEL TRABAJO INDEPENDIENTE
------------	-------------------------------------------	------------------------	---------------------------------------------	-----------------------------	-----------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------

	<b>Contenidos Programáticos Programas de Pregrado</b>	<b>Código</b>	FGA-23 v.03
		<b>Página</b>	9 de 4

Fundamento mecano-cuánticos. Modos de vibración, acoplamiento vibracionales. Instrumentación. Espectrometría de absorción, reflexión, emisión. Aplicaciones de la espectrometría infrarroja normal, cercano y lejano. Espectroscopia raman Fundamento mecano-cuántico. Instrumentación Aplicaciones.	Exposición Magistral Practica Lab.	13h	Artículo en inglés Seminario sobre Practica Lab.	10h	4h	Exposiciones. Mesas redondas. Presentación trabajos en equipo. Revisión artículos con aplicación al tema.
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------	-----	-----------------------------------------------------	-----	----	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**UNIDAD No. 7:**

**NOMBRE DE LA UNIDAD:** INTRODUCCION A LA ESPECTROMETRIA OPTICA ATOMICA

**COMPETENCIAS A DESARROLLAR:**

Interpretativas (Experimentos, gráficas, espectros)  
 Argumentativas (Explicar el porqué de un fenómeno)  
 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 O AL TRABAJO INDEPENDIENTE	ESTRATEGÍAS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYA LA EVALUACIÓN DEL TRABAJO INDEPENDIENTE
Fundamentos mecano-cuánticos. Instrumentos. Espectros, diagramas de energía. Efectos de la temperatura. Métodos de atomización. Métodos de introducción de la muestra.	Exposición Magistral	2h	Lecturas selectas Trabajo aplicación	4h	1h	Exposiciones. Mesas redondas. Presentación trabajos en equipo. Revisión artículos con aplicación al tema.

**UNIDAD No. 8:**

**NOMBRE DE LA UNIDAD:** ESPECTROMETRIA DE ABSORCION Y EMISION ATOMICA

**COMPETENCIAS A DESARROLLAR:**

Interpretativas (Experimentos, gráficas, espectros)  
 Argumentativas (Explicar el porqué de un fenómeno)  
 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 O AL TRABAJO INDEPENDIENTE	ESTRATEGÍAS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYA LA EVALUACIÓN DEL TRABAJO INDEPENDIENTE

	<b>Contenidos Programáticos Programas de Pregrado</b>	<b>Código</b>	FGA-23 v.03
		<b>Página</b>	10 de 4

Técnicas de atomización de la muestra. Instrumentación para absorción atómica. Interferencias. Técnicas analíticas de absorción atómica. Aplicaciones. Espectroscopia de fluorescencia atómica. Instrumentos. Aplicaciones PARACIAL II	Exposición Magistral Practica Lab.	7h	Lecturas selectas Trabajo aplicación Practica Lab.	4h	2h	Exposiciones. Mesas redondas. Presentación trabajos en equipo. Revisión artículos con aplicación al tema.
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------	----	----------------------------------------------------------	----	----	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<b>UNIDAD No. 10:</b>						
<b>NOMBRE DE LA UNIDAD:</b> INTRODUCCIÓN A LOS MÉTODOS CROMATOGRÁFICOS						
<b>COMPETENCIAS A DESARROLLAR:</b> Interpretativas (Experimentos, gráficas, espectros) Argumentativas (Explicar el porqué de un fenómeno) 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 O AL TRABAJO INDEPENDIENTE	ESTRATEGÍAS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYA LA EVALUACIÓN DEL TRABAJO INDEPENDIENTE
Principios de cromatografía. Clasificación de las técnicas cromatográficas. Tipos de interacciones: partición, adsorción, cambio iónico, exclusión y afinidad. Resolución cromatográfica. Cromatograma: información cualitativa y cuantitativa.	Exposición Magistral	4h	Seminario sobre muestreo de alimentos	4h	2h	Exposiciones. Mesas redondas. Presentación trabajos en equipo. Revisión artículos con aplicación al tema.

<b>UNIDAD No. 11:</b>						
<b>NOMBRE DE LA UNIDAD:</b> CROMATOGRAFÍA DE GASES						
<b>COMPETENCIAS A DESARROLLAR:</b> Interpretativas (Experimentos, gráficas, espectros) Argumentativas (Explicar el porqué de un fenómeno) 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 O AL TRABAJO INDEPENDIENTE	ESTRATEGÍAS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYA LA EVALUACIÓN DEL TRABAJO INDEPENDIENTE

	<b>Contenidos Programáticos Programas de Pregrado</b>	<b>Código</b>	FGA-23 v.03
		<b>Página</b>	11 de 4

Gas portador. Sistemas de inyección. Horno. Columnas Detectores. Factores que influyen las separaciones. Aplicaciones cualitativas y cuantitativas.	Exposición Magistral	4h	Artículo en inglés Seminario sobre	4h	2h	Exposiciones. Mesas redondas. Presentación trabajos en equipo. Revisión artículos con aplicación al tema.
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------	----	---------------------------------------	----	----	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<b>UNIDAD No. 11:</b>						
<b>NOMBRE DE LA UNIDAD:</b> CROMATOGRAFÍA LÍQUIDA						
<b>COMPETENCIAS A DESARROLLAR:</b> Interpretativas (Experimentos, gráficas, espectros) Argumentativas (Explicar el porqué de un fenómeno) 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	ESTRATEGÍAS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYA LA EVALUACIÓN DEL TRABAJO INDEPENDIENTE
Cromatografía líquida clásica. Cromatografía líquida de alta resolución. Disolventes. Bombas. Sistemas de inyección Columnas. Detectores. Modos de separación. Aplicaciones.	Exposición Magistral	2h	Lecturas selectas Trabajo aplicación	4h	1h	Exposiciones. Mesas redondas. Presentación trabajos en equipo. Revisión artículos con aplicación al tema.

	<b>Contenidos Programáticos Programas de Pregrado</b>	<b>Código</b>	FGA-23 v.03
		<b>Página</b>	12 de 4

**UNIDAD No. 12:**

**NOMBRE DE LA UNIDAD:** ESPECTROMETRIA DE MASAS

**COMPETENCIAS A DESARROLLAR:**

Interpretativas (Experimentos, gráficas, espectros)  
 Argumentativas (Explicar el porqué de un fenómeno)  
 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 O AL TRABAJO INDEPENDIENTE	ESTRATEGÍAS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYA LA EVALUACIÓN DEL TRABAJO INDEPENDIENTE
Fundamentos. Procesos de fragmentación. Espectros de masas. Instrumentación. Aplicaciones.  <b>PARCIAL III</b>	Exposición Magistral Practica Lab.	9h	Lecturas selectas Trabajo aplicación Practica Lab.	6h	3h	Exposiciones. Mesas redondas. Presentación trabajos en equipo. Revisión artículos con aplicación al tema. Examen.