

	<b>Contenidos Programáticos Programas de Pregrado</b>	<b>Código</b>	FGA-23 v.03
		<b>Página</b>	1 de 9

**FACULTAD:** CIENCIAS BÁSICAS

**PROGRAMA:** QUÍMICA

**DEPARTAMENTO DE:** QUÍMICA

<b>CURSO:</b>	Laboratorio de química Instrumental III	<b>CÓDIGO:</b>	156250
<b>ÁREA:</b>	Química analítica		
<b>REQUISITOS:</b>		<b>CORREQUISITO:</b>	C-156262
<b>CRÉDITOS:</b>	1	<b>TIPO DE CURSO:</b>	Práctico
<b>FECHA ÚLTIMA ACTUALIZACIÓN</b>	03/03/2023		

#### JUSTIFICACIÓN

En este curso finaliza la parte práctica de las técnicas de análisis instrumental, dando al estudiante el conocimiento básico necesario en cada una de ellas. En esta parte se realizarán análisis e interpretación de datos de las distintas técnicas. Por otra parte, el estudiante será formado en los principios físicos en los que se fundamentan las técnicas analíticas y los tratamientos de muestra necesarios para cada tipo de análisis. Se espera que con los conocimientos obtenidos durante el curso el profesional en química conozca y aplique las diferentes técnicas, teniendo en cuenta los requerimientos de la muestra, resultados a ser obtenidos, operación de los equipos y normas de seguridad. Así como las limitaciones y ventajas que presenta cada tipo de análisis, en función del costo, cantidad de muestra, tiempo de respuesta, información obtenida entre otros factores que influyen en el análisis.

#### OBJETIVO GENERAL

Durante el curso serán estudiados los fundamentos físicos y químicos de las siguientes técnicas: espectrometría de masas, difracción de rayos X, resonancia magnética nuclear (RMN) y análisis térmicos y gravimétricos. Enfocándose principalmente en el análisis e interpretación de las señales y elucidación estructural a partir de los espectros.

	<b>Contenidos Programáticos Programas de Pregrado</b>	<b>Código</b>	FGA-23 v.03
		<b>Página</b>	2 de 9

## OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Conocer los fundamentos, características y aplicaciones de las principales técnicas instrumentales.
2. Conocer los fundamentos físicos y químicos en los que se basan las técnicas que aquí serán estudiadas.
3. Conocer las limitaciones que presentan las técnicas analíticas.
4. Identificar y diferenciar la información espectral que es obtenida en cada técnica.
5. Adquirir la habilidad en el análisis e interpretación de espectros.
6. Desarrollar en el estudiante aptitudes para la interpretación de resultados a partir de los diferentes tipos de análisis instrumental que pueden obtenerse de una misma muestra, llegando a conclusiones cualitativas y cuantitativas.
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. Obtener y evaluar críticamente información científica, tanto en idioma español como en inglés.

## COMPETENCIAS Y RAP

Durante el curso se busca desarrollar competencias de tipo:

- Interpretativas: Interpretación de espectros, elucidación de estructuras, curvas de calibración.
- Argumentativas: Conocer los fundamentos físicos y químicos en los que se basan las diferentes técnicas que serán vistas durante el curso, así como sus ventajas y limitaciones.
- Propositiva: Seleccionar o proponer el método más adecuado, según el tipo de muestra, así como las explicaciones más coherentes a partir de los resultados obtenidos.

La evaluación estará enfocada en el cumplimiento de los resultados de aprendizaje (RAP)

- RAP 1** *Desarrollar procesos de comunicación efectiva y asertiva de resultados mediante informes orales, escritos y/o electrónicos respetando los derechos de autor.*
- RAP 2** *Presentar informes técnico-científicos de laboratorio demostrando el cumplimiento de la normatividad ambiental, los estándares de calidad en los procedimientos y las medidas asociadas a ellos, riesgos profesionales, éticos y trabajo en grupo.*
- RAP 3** *Desarrollar metodologías de transferencia de conceptos y/o datos para la solución de problemas en el área de las ciencias naturales.*

	<b>Contenidos Programáticos Programas de Pregrado</b>	<b>Código</b>	FGA-23 v.03
		<b>Página</b>	3 de 9

Temas	Horas de contacto directo	Horas de trabajo independiente
Unidad 1. Introducción a los métodos de elucidación.	3	0
Unidad 2. Espectrometría de masas.	12	0
<b>Evaluación 1</b>	3	0
Unidad 3. Resonancia Magnética Nuclear.	12	0
<b>Evaluación 2</b>	3	0
Unidad 4. Difracción de Rayos X	6	0
Unidad 5. Análisis Térmico.	6	0
<b>Evaluación 3</b>	3	0
<b>Total</b>	48	0

## METODOLOGÍA

Durante el laboratorio también se realizarán sesiones teóricas, donde se desarrollarán habilidades en el manejo de softwares para la interpretación de señales espectroscópicas, y se familiarizarán con las bases de datos que proporcionan información espectral, de importancia para el curso.

## SISTEMA DE EVALUACIÓN

La evaluación recoge aspectos aptitudinales y cognoscitivos. El sistema de evaluación se desarrollará teniendo en cuenta la calidad de los trabajos presentados, evaluando la puntualidad de entrega, profundidad y la trazabilidad y propiedad intelectual tenida en cuenta por el estudiante para la elaboración de las diferentes actividades solicitadas en la asignatura, además del pensamiento crítico expresado en las justificaciones dadas en trabajos y exámenes presentados por el estudiante.

Finalmente, y acorde a los porcentajes estipulados en el artículo 32. Aplicación de evaluaciones del Acuerdo 186 de 2005. Reglamento estudiantil, se asignara un valor numérico a las actividades realizadas, siendo de la siguiente forma: *las evaluaciones de las semanas quinta (5) y décima primera (11), tendrán un porcentaje del 35% cada una, distribuida, así: una prueba escrita con un valor del 20%, presentada en la semana de evaluación y el 15% restante corresponderá a trabajos, quices, exposiciones, talleres, trabajos de campo, informes de práctica, realizadas con anterioridad a la semana de evaluación, en común acuerdo con el docente de la asignatura respectiva. La evaluación de la semana décima sexta (16) tendrá un porcentaje del 30%, distribuido en la prueba escrita del 20% y el 10% restante, corresponde a las actividades de trabajos, quices, talleres, exposiciones, trabajo de campo e informes de práctica, acordadas previamente.*

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

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

- Instrumental Methods of Chemical Analysis. Galen w. Ewing • 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).
- Principios de Análisis Instrumental, (5ª ed). D. Skoog, F.J. Holler, T.A.
- Nieman, McGraw-Hill/Interamericana de España, 2000.
- Principles and Applications of Thermal Analysis. Paul Gabbott

### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- 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. Oreilly. Allyn and Bacon Inc. 1986
- Mario A. Macias, Elkin E. Sanabria, Lina M. Acosta-Quintero, Alirio Palma and Leopoldo Suescun Crystal structure of ethyl 13-ethyl-4-oxo-8,13-dihydro-4H-benzo[5,6]azepino[3,2,1-ij]quinoline-5-carboxylate: observation of an infrequent enantiomer/conformer positional disorder. *Acta Crystallographica Section C*. 2018, C74, 1569-1575.

### DIRECCIONES ELECTRÓNICAS DE APOYO AL CURSO

- [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.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> •
- <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.sciencedirect.com/> •
- <http://webbook.nist.gov/chemistry/> • <http://www.hbcnetbase.com/>

	<b>Contenidos Programáticos Programas de Pregrado</b>	<b>Código</b>	FGA-23 v.03
		<b>Página</b>	5 de 9

**UNIDAD No. 1**
**NOMBRE DE LA UNIDAD: INTRODUCCIÓN A LOS MÉTODOS DE ELUCIDACIÓN**
**COMPETENCIAS A DESARROLLAR**

- Relacionar los conceptos adquiridos previamente con las técnicas que se verán en la materia.

CONTENIDOS	ACTIVIDADES A DESARROLLAR POR EL PROFESOR	HORAS CONTACTO DIRECTO	ACTIVIDADES A DESARROLLAR POR EL ESTUDIANTE	HORAS TRABAJO INDEPENDIENTE	ESTRATEGÍAS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYA LA EVALUACIÓN DEL TRABAJO INDEPENDIENTE
Presentación de la asignatura, breve descripción de las técnicas que se verán, cual es el enfoque de las mismas y como se relacionan con las técnicas vistas en Química Instrumental I y Química Instrumental II	Charlas magistrales de los contenidos de cada tema.  Elaboración de Talleres.  Acompañamiento en el desarrollo de los talleres.  Socialización de herramientas digitales para ver estructuras moleculares.  Socialización de los talleres. Clases magistrales.	3	Consulta de los temas a desarrollar.  Desarrollo de los talleres. Socialización de los talleres.	0	Revisión de los talleres (individualmente).  Socialización en el aula de clase.  Evaluaciones cortas sobre los talleres.

	<b>Contenidos Programáticos Programas de Pregrado</b>	<b>Código</b>	FGA-23 v.03
		<b>Página</b>	6 de 9

## UNIDAD No. 2

**NOMBRE DE LA UNIDAD: ESPECTROMETRÍA DE MASAS**

### COMPETENCIAS A DESARROLLAR

- Adquirir habilidad en la interpretación de espectros de masas.
- Inferir los procesos de fragmentación y rearreglo involucrados en las señales de los espectros.

CONTENIDOS	ACTIVIDADES A DESARROLLAR POR EL PROFESOR	HORAS CONTACTO DIRECTO	ACTIVIDADES A DESARROLLAR POR EL ESTUDIANTE	HORAS TRABAJO INDEPENDIENTE	ESTRATEGÍAS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYA LA EVALUACIÓN DEL TRABAJO INDEPENDIENTE
Rutas de fragmentación en masas, identificación de picos isotópicos, elucidación de espectros de masas	Charlas magistrales de los contenidos de cada tema.  Elaboración de Talleres.  Acompañamiento en el desarrollo de los talleres.  Socialización de herramientas digitales para ver estructuras moleculares.  Socialización de los talleres. Clases magistrales.	15	Consulta de los temas a desarrollar.  Desarrollo de los talleres. Socialización de los talleres.	0	Revisión de los talleres (individualmente).  Socialización en el aula de clase.  Evaluaciones cortas sobre los talleres.  <b>Primer examen:</b>  <b>Unidad 2</b>

	<b>Contenidos Programáticos Programas de Pregrado</b>	<b>Código</b>	FGA-23 v.03
		<b>Página</b>	7 de 9

**UNIDAD No. 3**

**NOMBRE DE LA UNIDAD: RESONANCIA MAGNÉTICA NUCLEAR**

**COMPETENCIAS A DESARROLLAR**

- Adquirir habilidad en la interpretación de espectros de RMN <sup>1</sup>H Y <sup>13</sup>C.

CONTENIDOS	ACTIVIDADES A DESARROLLAR POR EL PROFESOR	HORAS CONTACTO DIRECTO	ACTIVIDADES A DESARROLLAR POR EL ESTUDIANTE	HORAS TRABAJO INDEPENDIENTE	ESTRATEGÍAS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYA LA EVALUACIÓN DEL TRABAJO INDEPENDIENTE
Señales en RMN, espectros, causas del desdoblamiento de señales, espectros 1D y 2D	Charlas magistrales de los contenidos de cada tema.  Elaboración de Talleres.  Acompañamiento en el desarrollo de los talleres.  Socialización de herramientas digitales para ver estructuras moleculares.  Socialización de los talleres. Clases magistrales.	15	Consulta de los temas a desarrollar.  Desarrollo de los talleres. Socialización de los talleres.	0	Revisión de los talleres (individualmente).  Socialización en el aula de clase.  Evaluaciones cortas sobre los talleres.  <b>Segundo examen:</b>  <b>Unidad 3</b>

	<b>Contenidos Programáticos Programas de Pregrado</b>	<b>Código</b>	FGA-23 v.03
		<b>Página</b>	8 de 9

**UNIDAD No. 4**

**NOMBRE DE LA UNIDAD: DIFRACCIÓN DE RAYOS X**

**COMPETENCIAS A DESARROLLAR**

- Interpretar acertadamente difractogramas y calcular los diferentes parámetros relacionados a las redes cristalinas.

CONTENIDOS	ACTIVIDADES A DESARROLLAR POR EL PROFESOR	HORAS CONTACTO DIRECTO	ACTIVIDADES A DESARROLLAR POR EL ESTUDIANTE	HORAS TRABAJO INDEPENDIENTE	ESTRATEGÍAS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYA LA EVALUACIÓN DEL TRABAJO INDEPENDIENTE
Índices de Miller, direcciones, planos, parámetros de red y difractogramas	Charlas magistrales de los contenidos de cada tema.  Elaboración de Talleres.  Acompañamiento en el desarrollo de los talleres.  Socialización de herramientas digitales para ver estructuras moleculares.  Socialización de los talleres. Clases magistrales.	9	Consulta de los temas a desarrollar.  Desarrollo de los talleres. Socialización de los talleres.	0	Revisión de los talleres (individualmente).  Socialización en el aula de clase.  Evaluaciones cortas sobre los talleres.

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

**UNIDAD No. 5**

**NOMBRE DE LA UNIDAD: INTRODUCCIÓN AL ANÁLISIS TÉRMICO**

**COMPETENCIAS A DESARROLLAR**

- Adquirir habilidad en la interpretación de termogramas provenientes de diferentes técnicas de análisis

CONTENIDOS	ACTIVIDADES A DESARROLLAR POR EL PROFESOR	HORAS CONTACTO DIRECTO	ACTIVIDADES A DESARROLLAR POR EL ESTUDIANTE	HORAS TRABAJO INDEPENDIENTE	ESTRATEGÍAS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYA LA EVALUACIÓN DEL TRABAJO INDEPENDIENTE
Introducción, principios generales. Panorama de los métodos térmicos: termogravimetría, térmico diferencial y calorimetría de barrido diferencial	Charlas magistrales de los contenidos de cada tema.  Elaboración de Talleres.  Acompañamiento en el desarrollo de los talleres.  Socialización de herramientas digitales para ver estructuras moleculares.  Socialización de los talleres. Clases magistrales.	6	Consulta de los temas a desarrollar.  Desarrollo de los talleres. Socialización de los talleres.	0	Revisión de los talleres (individualmente).  Socialización en el aula de clase.  Evaluaciones cortas sobre los talleres.  <b>Tercer examen:</b>  <b>Unidades 4 y 5</b>