

	Contenidos Programáticos Programas de Pregrado	Código	FGA-23 v.03
		Página	1 de 12

FACULTAD: CIENCIAS BASICAS

PROGRAMA: QUIMICA

DEPARTAMENTO DE: QUÍMICA

CURSO: QUÍMICA INSTRUMENTAL I 156260

ÁREA: QUIMICA

REQUISITOS: 156201, 156236 **REQUISITO:** 156248

CRÉDITOS: 4 **TIPO DE CURSO:** TEÓRICO

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

El objetivo perseguido en 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 la investigación.

	Contenidos Programáticos Programas de Pregrado	Código	FGA-23 v.03
		Página	1 de 12

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Conocer los fundamentos, características y aplicaciones de los principales métodos instrumentales empleados en la separación de sustancias.
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 analíticas de separación.
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

La metodología desarrollada pretende calificar los resultados de aprendizaje del estudiante frente al conocimiento crítico y el análisis de la información recibida en los diferentes temas. Los resultados de aprendizaje establecidos por el Programa de Química son:

RAP1. Desarrollar procesos de comunicación efectiva y asertiva de resultados mediante informes orales, escritos y/o electrónicos respetando los derechos de autor. Este se evalúa mediante la presentación de exposiciones de artículos científicos o un tema específico, ensayos y análisis de diferentes diagramas relacionados con la espectroscopía.

RAP2. 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. Este se evalúa mediante el desempeño durante la realización de trabajos grupales, presentación de trabajos y presentación de los proyectos de aula.

RAP3. Desarrollar metodologías de transferencia de conceptos y/o datos para la solución de problemas en el área de las ciencias naturales. Evaluado por medio de la utilización e implementación de software especializados, procesamiento y análisis de datos.

Primer corte: 20% Parcial, 15% quices, taller y/o exposiciones. Segundo corte: 20% Parcial, 15% quices, taller y/o exposiciones. Tercer corte: 20% Parcial, 10% quices, taller y/o exposiciones.

	Contenidos Programáticos Programas de Pregrado	Código	FGA-23 v.03
		Página	1 de 12

Desarrollar competencias:

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

Lo anterior con relación a los siguientes componentes

- Técnicas de separación:
- Métodos cromatográficos

Al finalizar el curso, el estudiante será capaz de:

Nivel Interpretativo

1. Enumerar y describir las operaciones básicas comúnmente utilizadas en la separación de muestra problema.
2. Interpretar cromatogramas.

Nivel argumentativo:

1. Evaluar el rol de la química analítica y de las técnicas de separación en las ciencias y su aplicación en otros campos
2. Explicar la teoría e instrumentación asociada a los métodos de separación de muestras
3. Describir la instrumentación utilizada en los métodos de análisis separación de muestras
4. Aplicar métodos estadísticos para validar e interpretar datos experimentales.
5. 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 las técnicas de separación.
3. Aplicar las técnicas de separación más adecuada en el análisis de muestras desconocidas.
4. Demostrar la adquisición de un pensamiento crítico y analítico.

Presentar las características propias de un buen científico: integridad, honestidad, puntualidad, organización, eficiencia, exactitud y respeto a las ideas de otras personas.

	Contenidos Programáticos Programas de Pregrado	Código	FGA-23 v.03
		Página	1 de 12

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE
UNIDAD 1: INTRODUCCIÓN A LA QUÍMICA ANALÍTICA INSTRUMENTAL		
Introducción a la química Analítica Instrumental	2	4
Calibración de los métodos analíticos	6	12
UNIDAD 2: TÉCNICAS ANALÍTICAS DE EXTRACCIÓN		
Clasificación de los métodos de separación	1	2
Factores que influyen en la extracción	1	2
Procedimientos de extracción y aplicaciones: <ul style="list-style-type: none"> • Extracción líquido líquido • Extracción sólido-líquido • Extracción sólido-sólido • Extracción en fase sólida • Extracción en fase de vapor • Microextracción en fase sólida • Extracción asistida por microondas • Extracción de fluidos supercríticos 	10	20
I PARCIAL	2	4
UNIDAD 3: INTRODUCCIÓN A LOS MÉTODOS CROMATOGRÁFICOS		
Principios de cromatografía. Clasificación de las técnicas cromatográficas	2	4
Tipos de interacciones: partición, adsorción, cambio iónico, exclusión y afinidad. Resolución cromatográfica	1	2
Cromatograma: información cualitativa y cuantitativa	2	4
Cromatografía de papel, de capa fina, de columna	2	4
UNIDAD 4: CROMATOGRAFÍA DE GASES		
Introducción a la cromatografía de gases	2	4
Gas portador. Sistemas de inyección. Horno. Columnas. Detectores	3	6
Factores que influyen las separaciones	2	4
Aplicaciones cualitativas y cuantitativas	4	8

	Contenidos Programáticos Programas de Pregrado	Código	FGA-23 v.03
		Página	1 de 12

II PARCIAL	2	4
UNIDAD 5: CROMATOGRAFÍA LÍQUIDA		
Cromatografía líquida clásica. Cromatografía líquida de alta resolución	2	4
Solventes. Bombas. Sistemas de inyección Columnas. Detectores	2	4
Modos de separación	2	4
Aplicaciones	4	8
UNIDAD 6: CROMATOGRAFÍA IÓNICA		
Cromatografía Iónica	2	4
Solventes. Sistemas de inyección Columnas. Detectores	1	2
Modos de separación	1	2
Aplicaciones	2	4
UNIDAD 7: ELECTROFORESIS CAPILAR		
Fundamentos. Instrumentación.	2	4
Modos de separación	1	2
Aplicaciones	1	2
III PARCIAL	2	4
TOTAL	64	128

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

A parte teórica de la asignatura se desarrollará semanalmente (4 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 power-point en computador. 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.

- ✓ Exámenes cortos y participación en clase
- ✓ Creatividad en trabajos de consulta
- ✓ Discusión en seminarios programados
- ✓ Análisis crítico sobre lectura de artículos por unidad
- ✓ Tres exámenes programados por cada corte.

	Contenidos Programáticos Programas de Pregrado	Código	FGA-23 v.03
		Página	1 de 12

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

1. Handbook of Instrumental Techniques for Analytical Chemistry, F.A. Settle. Prentice Hall PTR, Upper Saddle River, NJ 07458.
2. Instrumental Analysis, G.D. Christian, J.E. Oreilly. Allyn and Bacon Inc. 1986
3. Análisis Instrumental, K.A. Rubinson, J.F. Rubinson. Prentice Hall, Pearson Education S.A. 2001.
4. Cromatografía de gases, M.D. Dabrio. Alhambra 1971
5. Análisis Química Cuantitativo (2ª ed/correspondiente a la 5ª ed norteamericana). D.C. Harris, Reverté, 2001
6. Analytical Chemistry, R. Kellner, J.M. Mermet, M. Otto, H.M. Widmer (eds), Wiley-VCH, 1998.
7. Principios de Análisis Instrumental, (5ª ed). D. Skoog, F.J. Holler, T.A. Nieman, McGraw-Hill/Interamericana de España, 2000.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

1. Métodos modernos de análisis químico
2. Atlas de Cromatografía

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/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>

	Contenidos Programáticos Programas de Pregrado	Código	FGA-23 v.03
		Página	1 de 12

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
Introducción a la Química Analítica Instrumental.	Exposición .Magistral	8h	Lecturas selectas	16h	4h	Exposiciones en el tablero.
Calibración de los métodos analíticos			Artículos en inglés			Mesas redondas
						Presentación de trabajos en equipo
						Revisión de artículos con aplicación al tema

	Contenidos Programáticos Programas de Pregrado	Código	FGA-23 v.03
		Página	1 de 12

UNIDAD No. 2						
NOMBRE DE LA UNIDAD: TÉCNICAS ANALÍTICAS DE EXTRACCIÓN						
COMPETENCIAS A DESARROLLA						
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 separación. 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. Parcial	Exposición Magistral	14h	Lecturas selectas Artículos en inglés	24h	6h	Exposiciones en el tablero. Mesas redondas Presentación de trabajos en equipo Revisión de artículos con aplicación al tema

	Contenidos Programáticos Programas de Pregrado	Código	FGA-23 v.03
		Página	1 de 12

UNIDAD No. 3						
NOMBRE DE LA UNIDAD: INTRODUCCIÓN A LOS MÉTODOS CROMATOGRÁFICOS						
COMPETENCIAS A DESARROLLA						
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
Principios de cromatografía. Clasificación de las técnicas cromatográficas. interacciones: partición, adsorción, cambio iónico, exclusión y afinidad. Resolución cromatográfica. Cromatograma: información cualitativa y cuantitativa. Cromatografía de papel. Cromatografía de capa fina. Cromatografía de columna.	Exposición Magistral	7h	Lecturas selectas Artículos en inglés	14h	4h	Exposiciones en el tablero. Mesas redondas Presentación de trabajos en equipo Revisión de artículos con aplicación al tema

UNIDAD No. 4
NOMBRE DE LA UNIDAD: CROMATOGRAFÍA DE GASES

	Contenidos Programáticos Programas de Pregrado	Código	FGA-23 v.03
		Página	1 de 12

COMPETENCIAS A DESARROLLA						
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 la cromatografía de gases. Gas portador. Sistemas de inyección. Horno. Columnas. Detectores. Factores que influyen las separaciones. Aplicaciones cualitativas y cuantitativas. Parcial	Exposición Magistral	13h	Lecturas selectas Artículos en inglés	26h	7h	Exposiciones en el tablero. Mesas redondas Presentación de trabajos en equipo Revisión de artículos con aplicación al tema

	Contenidos Programáticos Programas de Pregrado	Código	FGA-23 v.03
		Página	1 de 12

UNIDAD No. 5						
NOMBRE DE LA UNIDAD: CROMATOGRAFÍA LÍQUIDA						
COMPETENCIAS A DESARROLLA						
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. Solventes. Bombas. Sistemas de inyección Columnas. Detectores. Modos de separación. Aplicaciones.	Exposición magistral	10h	Lecturas selectas Artículos en inglés	20h	4h	Exposiciones en el tablero. Mesas redondas Presentación de trabajos en equipo Revisión de artículos con aplicación al tema

	Contenidos Programáticos Programas de Pregrado	Código	FGA-23 v.03
		Página	1 de 12

UNIDAD No. 6						
NOMBRE DE LA UNIDAD: CROMATOGRAFÍA IÓNICA						
COMPETENCIAS A DESARROLLA						
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 iónica. Solventes. Sistemas de inyección Columnas. Detectores. Modos de separación. Aplicaciones.	Exposición Magistral	6h	Lecturas selectas Artículos en inglés	12h	4h	Exposiciones en el tablero. Mesas redondas Presentación de trabajos en equipo Revisión de artículos con aplicación al tema

	Contenidos Programáticos Programas de Pregrado	Código	FGA-23 v.03
		Página	1 de 12

UNIDAD No. 7						
NOMBRE DE LA UNIDAD: ELECTROFORESIS CAPILAR						
COMPETENCIAS A DESARROLLA						
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. Instrumentación. Modos de separación. Aplicaciones. Parcial	Exposición magistral	6h	Lecturas selectas Artículos en inglés	12h	3h	Exposiciones en el tablero. Mesas redondas Presentación de trabajos en equipo Revisión de artículos con aplicación al tema