



Universidad del Magdalena
Vicerrectoría Académica
Microdiseño Química Analítica

1 FICHA DE IDENTIFICACIÓN			
1.1 Código y Nombre del Curso			
2023803 QUÍMICA ANALÍTICA			
1.2 Unidad Académica Responsable del Curso			
PROGRAMA DE BIOLOGÍA			
1.3 Ubicación curricular			
Componente Curricular		Pre-Requisitos	Co-Requisitos
Química		Química General	N/A
1.4 Créditos Académicos			
Créditos	HAD	HTI	Proporción HAD:HTI
4	4	8	1-2
1.5 Descripción resumida del curso			
<p>La Química Analítica se describe a menudo como el área de la Química responsable de caracterizar la composición de la materia, tanto desde el punto de vista cualitativo (qué hay) como cuantitativo (cuánto hay). El objeto de la Química analítica no consiste en efectuar un análisis sistemático sobre una muestra habitual (lo que se denomina, con mayor propiedad, análisis químico), sino en mejorar los métodos establecidos, extendiendo los ya existentes a nuevos tipos de muestras y desarrollando métodos nuevos para medir los fenómenos químicos. En resumen, una descripción más adecuada de la Química Analítica sería "la ciencia de inventar y aplicar los conceptos, principios y estrategias para medir las características de los sistemas y especies químicas". A través de su historia, la Química Analítica ha proporcionado muchas de las herramientas y métodos necesarios para la investigación y ha estimulado la investigación multidisciplinar en campos tales como la Química medicinal, la Química clínica, la toxicología, la Química forense, la ciencia de materiales, la geoquímica y la Química medioambiental. y para ello El curso básico de Química Analítica provee los fundamentos teóricos y prácticos sobre las propiedades físicas y químicas de las sustancias por tal sentido involucra temáticas como: Historia y antecedentes de la química analítica, Cálculos estequiométricos y soluciones, Equilibrio químico y Fuerza iónica, Titulación por formación de complejos, Equilibrios óxido-reducción, Métodos Instrumentales, las cuales puede aplicar en Multitud de situaciones relacionados con el conocimiento de Química Analítica, Tales como: El desarrollo, control y mantenimiento de procesos químicos. - El Control de calidad de un determinado producto. - La gestión medioambiental de los efluentes de una industria. Para lograr lo anterior se realizarán actividades de coevaluación, heteroevaluación y autoevaluación que contribuyan con la formación de una concepción científica del mundo por parte del estudiante ya que más que un aprendizaje de conocimientos, lo más importante es la formación integral del alumno con relación a los elementos sociales de su región y del país. Es decir que el estudiante interactúe con la naturaleza, que se formule preguntas, que construya preconceptos de acuerdo con los intereses y necesidades que se le presenten, igualmente se pretende que el estudiante adquiera y desarrolle habilidades, destrezas, conocimientos actuales, hábitos y valores que le permitan participar en la comprensión y solución de los problemas de su vida cotidiana.</p>			



Universidad del Magdalena
Vicerrectoría Académica
Microdiseño Química Analítica

1.6 Elaboración, Revisión y Aprobación		
Elaboró	Revisó	Aprobó
2 JUSTIFICACIÓN		
<p>El propósito de la investigación científica depende casi por completo de las mediciones cuantitativas las variaciones cualitativas. En la actualidad la química analítica es importante para cualquier investigador o estudiante de ciencia experimentales como Biología, Química, Bacteriología, Nutrición, Ingeniería Pesquera, Ingeniería Química y particularmente para estudiantes de Ciencias Básicas, en los cuales se hace fundamental el manejo y destreza en la consecución de los resultados del análisis químico.</p> <p>En un sentido conceptualmente amplio la Química Analítica es la ciencia que estudia el conjunto de principios, leyes y técnicas con el objetivo de establecer la composición parcial o total cuali-cuantitativa de una muestra natural o artificial.</p> <p>La química analítica contemporánea requiere del conocimiento de distintas disciplinas tales como química general e inorgánica, química orgánica, fisicoquímica, física y matemática. Si bien tal manejo no puede ser adquirido completamente por el estudiante de grado, es importante la concientización de los basamentos que sustentan a la química analítica para concebir los alcances de la misma, y pueden ser logrados en cursos especializados.</p> <p>La presente programación establece las bases y lineamientos generales de la enseñanza de química analítica a alumnos de las carreras de Bioquímica, Farmacia, Licenciatura en Química, Licenciatura en Biotecnología, Profesorado en Química y Biólogos, en particular, induciendo al manejo razonado de conceptos con vistas a la capacitación profesional específica.</p> <p>Estas bases están cimentadas bajo el propósito de la investigación científica, la cual depende de las mediciones cuantitativas, de las variaciones cualitativas a nivel de laboratorio, del manejo estadístico de la información y los fundamentos químicos del análisis cuantitativo, del estudio de todos los tipos de volumetrías encaminadas al análisis cuantitativo de diferentes tipos de especies químicas.</p> <p>Con estos conceptos bien asentados, el alumno estará en disposición introducirse en diferentes técnicas instrumentales de análisis, como son las técnicas espectroscópicas, electroquímicas y cromatográficas. El graduado en Biología necesita un conocimiento sólido de esta asignatura en su vida profesional, ya que hay multitud de situaciones en las que necesita saber no sólo cómo se analiza una muestra sino también cómo de difíciles o costosas pueden llegar a ser determinadas resoluciones analíticas.</p>		



Universidad del Magdalena
Vicerrectoría Académica
Microdiseño Química Análítica

3 COMPETENCIAS A DESARROLLAR

3.1 Competencias Genéricas

1. Capacidad de investigación.
2. Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas
3. Capacidad de abstracción, análisis y síntesis.
4. Habilidad para trabajar en forma autónoma.
5. Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.
6. Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas.
7. Capacidad para actuar en nuevas situaciones.
8. Capacidad de trabajo en equipo

3.2 Competencias Específicas

1. Analizar y organizar información proveniente de fuentes diversas la cual será utilizada para Interpretar información científica
2. Interpretar los procedimientos para los cálculos de tipo analítico y desarrollar habilidades para la estimación de composiciones de diversas formas de materia
3. Interpretar y evaluar datos derivados de observaciones y mediciones en el laboratorio y en el campo relacionándolos con la teoría
4. Desarrollar destrezas experimentales y uso de métodos adecuados de trabajo en el laboratorio y en el campo, para solucionar problemas de la vida cotidiana.
5. Ser capaz de explicar el planteamiento, realización y resolución de un problema analítico y describir basado en ello una teoría
6. Demostrar hábitos de trabajo tales como iniciativa, emprendimiento, la persistencia, la curiosidad, la creatividad, el trabajo en equipo, el rigor científico y el autoaprendizaje necesarios para enriquecer la profesión del Biólogo
7. Diferenciar métodos y técnicas de tipo analítico de uso frecuente en la determinación cuantitativa y cualitativa de analitos presentes en muestras problemas para identificar algunas propiedades de la materia.



Universidad del Magdalena
Vicerrectoría Académica
Microdiseño Química Analítica

4 CONTENIDO Y ESTIMACIÓN DE CRÉDITOS ACADÉMICOS

Unidades Temáticas		Temas		Tiempos				
No.	Nombre	No.	Nombre	HAD		HTI		Total
				T	P	T	P	
1	Historia y antecedentes de la química analítica	1.1	Introducción a la Química Analítica	1	2	2	4	
		1.2	División y Métodos en la Química Analítica	1		2	2	
		1.3	Propiedades Físicas y Químicas de las sustancias	1		2	2	
		1.4	Marcha Sistemática Analítica para cationes (M.S.A)	1	4	2	8	
2	Cálculos estequiométricos y soluciones	2.1	Estado de oxidación	1	2	2	4	
		2.2	Balaceo de ecuaciones por óxido redox en medio básico y ácido	1	2	2	4	
		2.3	Cálculos estequiométricos con reactivo limite	1	2	2	4	
		2.4	Unidades de expresión de la Concentración de una soluciones	1	6	2	6	
		2.5	Volumetría y gravimetría ejercicios	1		2	2	
3	Equilibrio químico y Fuerza ionica	3.1	Constantes de equilibrio	1	2	2	4	
		3.2	Fuerza iónica en los equilibrios iónicos	1		2	2	
		3.3	Coeficientes de Actividad	1		2	2	
		3.4	pH y pOH	1	4	2	6	
		3.5	Indicadores para titulaciones por precipitación	1		2	2	
		3.6	Factores que afectan la solubilidad	1		2	2	
		3.7	Soluciones amortiguadoras	1	2	2	4	
		3.8	Ácidos y bases polipróticos	1		2	2	
		3.9	Curvas de titulación	1		2	2	
		3.10	Indicadores ácido-base	1	2	2	4	
		3.11	Titulaciones no acuosas	1		2	2	
4	Titulación por formación de complejos	4.1	Indicadores de ión metálico	1		2	2	
		4.2	EDTA	1	2	2	4	
		4.3	Agentes complejantes auxiliares	1		2	2	
5	Equilibrios óxido-reducción	5.1	Conceptos básicos de electroquímica	1		2	2	
		5.2	Celdas galvánicas	1		2	2	
		5.3	Reactivos redox de uso común	1		2	2	
6	Métodos Instrumentales	6.1	Métodos espectrofotométricos	1	2	2	4	
		6.2	Métodos No espectroscópicos	1		2	2	
		6.3	Métodos cromatográficos	1		2	2	
		6.4	Métodos no cromatográficos	1		2	2	
		6.5	Métodos térmicos	1		2	2	



Universidad del Magdalena
Vicerrectoría Académica
Microdiseño Química Análítica

Unidades Temáticas		Temas		Tiempos				
No.	Nombre	No.	Nombre	HAD		HTI		Total
				T	P	T	P	
		6.6	Métodos electroanalíticos	1		2	2	
Total				32	32	32	96	192
Créditos Académicos								

5 PRÁCTICAS ACADÉMICAS (Laboratorio y Salidas de campo)

Temática	Actividad	Tema	Recursos	Tiempo (h)
Cálculos estequiométricos y soluciones	Practica de laboratorio	Unidades físicas y Químicas más utilizadas en el análisis químico instrumental	Materiales, Materiales y reactivos Pipeteador soporte universal, vidrio reloj, vasos de precipitados de ,probetas, `pinzas para buretas , pipetas espátula Nitrato Férrico, hipoclorito de sodio, laurilsulfato de sodio, ácido sulfúrico concentrado, permanganato de potasio, ácido acético, Nitrato de potasio, Agua destilada, glicerina líquida, texapon 1 Balanza analítica, Bureta	2 horas
Cálculos estequiométricos y soluciones	Practica de laboratorio	Titulación Acido base	Materiales y reactivos Frasco lavador , Soporte universal , Pipeta volumétrica, Agitador ,Balanza analítica, bureta , Erlenmeyer, Gotero , Probetas , Potasio, Magnesio,HCl, jabón líquido, hidróxido de sodio , Ácido cítrico, óxido de calcio (cal común) , agua destilada , agua con gas, Ácido acetil salicílico, Ácido acético, Milanta, jabón comercial, , H ₂ SO ₄ , HCl, NaOH, Mg(OH) ₂ y H ₂ SO ₄ /	4 horas
Cálculos estequiométricos y soluciones	Practica de laboratorio	Determinación de calcio en un coral	Materiales Reactivos y Equipos: Espátula, Vasos de precipitado Vidrio reloj, Pipetas , Matraces , Embudo buchner, kitasato, bomba de vacío, papel filtro, (NH ₄) ₂ C ₂ O ₄ , Rojo de metilo, Anaranjado de metilo, Azul de Bromotimol. NH ₃ H ₂ SO ₄ , KMnO ₄ Mechero, HCl , NaOH Mufla eléctrica, Desecador. Agua destilada, HCl concentrado. Agua saturada de bromo Sistema de baño maría, Campana de extracción, Termómetro, Hielo.	2 horas
Cálculos estequiométricos y soluciones	Practica de laboratorio	Determinación gravimétrica de cobre	Materiales y reactivos vaso de `precipitado L. 1 vidrio reloj, probetas, Pinzas para buretas, crisoles de diferentes tamaños, balones erlenmeyer, pipetas, buretas, papel filtro para calcinación, espátula, mechero, soporte y anillo, pinzas para crisol, tirillas	2 horas



Universidad del Magdalena
Vicerrectoría Académica
Microdiseño Química Análítica

Temática	Actividad	Tema	Recursos	Tiempo (h)
			de papel indicador, muestra de sulfato de cobre, KOH, Mufla eléctrica, Equipo baño de María, pH metro, agua destilada, , espátula.	
Equilibrio químico y Fuerza iónica	Practica de laboratorio	Titulación de soluciones y su utilidad analítica en los puntos de equilibrio	Materiales y reactivos Vidrio reloj, vaso de precipitado , probeta , Pinzas para bureta, Balón aforado, Pipetas, pH-metro, Buretas, papel milimétrico, espátula, HCl, Azul de Bromotimol, NaOH, Verde de Bromocresol, Anaranjado de Metilo	2 horas
Equilibrios óxido-reducción	Practica de laboratorio	Titulación de óxido reducción	Materiales y reactivos Balanza, Erlenmeyer , Balón aforado, Agitador de vidrio, Probeta , bureta, Tubos de ensayo , Mechero de Bunsen, oxalato de sodio, NaHSO ₃ , NaOH, KMnO ₄ , H ₂ SO ₄ , Pipeta aforada , Malla de asbesto, agitador magnético.	6 horas
Titulación por de formación complejos	Practica de laboratorio	Análisis de Dureza Total del agua por titulación con EDTA	Materiales y reactivos matraces volumétricos de cápsula de porcelana soporte con pinzas para bureta , matraces Erlenmeyer , pipeta frascos goteros 4.1. Reactivos Solución Buffer PH 10 Solución De Eriocromo Negro T Solución De EDTA (sal disódica) Solución de CaCl ₂ 0.01	2 horas
Titulación por de formación complejos	Practica de laboratorio	Titulaciones complejométricas	Materiales y reactivos Bureta , Matraces erlenmeyer , Probeta , Solución Problema de cloruro de magnesio Solución buffer amoniacal de pH 10 , HCl diluido NaOH, Electrodo medidor de pH, Solución patrón de EDTA , Eriocromo Negro T	4 horas
Métodos Instrumentales	Practica de laboratorio	Determinación espectrofotométrica de MnO₄⁻	Materiales y reactivos Matraz aforado, Vasos de precipitado Pipetas graduadas, Cubetas para espectrofotómetro, Frasco de agua destilada, 1 pipeteador, papel milimetrado, Espectrofotómetro, KMnO ₄	2 horas
Métodos Instrumentales	Practica de laboratorio	Titulación potenciométrica	Materiales y reactivos Soluciones amortiguadoras con pH 4,7 y 10, HCl, NaOH, Balanza analítica, pH-chimetro, agitador , magnético, Vaso de precipitado, Bureta, Pipeteador, Erlenmeyer	2 horas



Universidad del Magdalena
Vicerrectoría Académica
Microdiseño Química Analítica

Temática	Actividad	Tema	Recursos	Tiempo (h)
Métodos Instrumentales	Practica de laboratorio	Espectroscopia de absorción atómica análisis de algunos metales por E.A. A	Materiales y reactivos Vidrio reloj, Matraz volumétrico de, Pipetas, Vasos de precipitado, Espátula, Bureta, papel milimetrado, Agua destilada, desionizada Fe(NO ₃) ₃ .9H ₂ O, Cu(NO ₃) ₂ .3H ₂ O, KNO ₃ , NaNO ₃ , Balanza analítica, espectrofotómetro de absorción atómica	4 horas

6 PROPUESTA METODOLÓGICA

Se emplearán estrategias de comunicación, de trabajo en grupo, de aprendizaje, de retroalimentación e interdisciplinariedad, de habilidades y estrategias para el desarrollo de la investigación como: parciales, talleres de consultas, seminarios, quicés, prácticas de laboratorios, análisis de artículos

7 ESTRATEGIAS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación se fundamenta en el modelo pedagógico por competencia. En la evaluación basada por competencias, se debe establecer una serie de requisitos que permitan emitir un juicio que demuestre hasta donde un estudiante lo satisface y para ello es necesario

Coevaluación, para alcanzar las metas en lo relacionado con la coevaluación se implementaran las siguientes estrategias para cada seguimiento, al lado de cada una de ellas se registra un valor numérico válido para la calificación de cada seguimiento

Primer seguimiento

Parcial 50 puntos
Talleres 10 puntos
coevaluación 5 puntos
heteroevaluación 5 puntos
seminarios de sustentación 10 puntos
Quiz 10 puntos
Evaluación de la parte practica 10 puntos

Segundo seguimiento

Parcial 50 puntos
Talleres 10 puntos
coevaluación 5 puntos



Universidad del Magdalena
Vicerrectoría Académica
Microdiseño Química Analítica

heteroevaluación 5 puntos
seminarios de sustentación 10 puntos
Quiz 10 puntos
Evaluación de la parte practica 10 puntos

Tercer Seguimiento

Parcial 100 puntos
Trabajo de extensión 20 puntos
Seminario 20 puntos
Evaluación de la parte práctica 10 puntos

Valor de la parte práctica (laboratorios) para cada Seguimiento: 50 puntos, donde al estudiante se le evalúa; asistencia, trabajo dentro del laboratorio, informes de laboratorios y libreta de apuntes de práctica realizadas

Heteroevaluación: Consistente en calificar los trabajos expositivos de seminarios que involucran temáticas y artículos relacionados con la Química analítica instrumental tales como: las técnicas espectroscópicas, los métodos cromatográficos, los no cromatográficos, los métodos térmicos, los microscópicos y los electroanalíticos, para lo cual a cada estudiante se le entrega una ficha evaluativa en la cual debe ponderar a cada compañero aspectos como: manejo de recursos didácticos, de información, manejo acertado de preguntas entre otros, igualmente se comparan en cada practica de laboratorio resultados obtenidos entre grupos, para derivar en conclusiones coherentes ligadas directamente con el trabajo que se realiza a nivel práctico

Autoevaluación: consistente en formularse preguntas y darse respuestas al porqué de la variabilidad de resultados que se obtienen a nivel práctico. Auto revisión de resultados a nivel de parciales, quices, informes de laboratorios, informes de seminarios, evaluaciones prácticas, aspectos con los cuales se pretende mejorar la concepción de la Química Analítica y su importancia en el desarrollo de las ciencias básicas

8 RECURSOS EDUCATIVOS (Equipos y software)

No.	Nombre	Justificación
1	Video Beam y portatil	Para realización de clases dirigidas y seminarios por parte de los estudiantes
2	Instrumentos varios de laboratorios	Recursos útiles en las prácticas de laboratorio
3	Retroproyector de acetatos	Para realización de clases dirigidas y seminario por parte de los estudiantes
4	Guías de laboratorio	Guías de laboratorios entregadas previamente a El estudiante para tenga previo conocimiento de todo cuanto desarrollará a nivel práctico, complemento muy importante de la teoría.



Universidad del Magdalena
Vicerrectoría Académica
Microdiseño Química Analítica

No.	Nombre	Justificación
5	Usos de TIC	Uso de buscadores, necesarios para construir y complementar el conocimiento dirigido
6	Copias y material de Apoyo	Material mayormente manuscrito y tomado de algunos textos así como artículos involucran el desarrollo de ejercicios y el empleo de técnicas analíticas que sirven de apoyo y complemento a temáticas desarrolladas.

9 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

9.1 Libros y materiales impresos disponibles en la Biblioteca y Centros de Documentación de la Universidad

1. Hamilton-Simpson. Química Analítica. McGraw Hill. México, 1990
2. Skoog, /West/Holler. Química Analítica. McGraw Hill, 1995.
3. Rubinson, J. y Rubinson, K. Química analítica contemporánea. Pearson Education, 2000.
4. Chang, R.; College, W. Química. 7ª ed. Mc Graw Hill, México, 2002.
5. Masterton, W.; Slowinsky, C.; Stanistki, W. Química General Superior Mc Graw Hill, México, 1989.

9.2 Libros y materiales digitales disponibles en la Biblioteca y Centros de Documentación de la Universidad

1. Luna, Rangel. Fundamentos de química Analítica. McGraw Hill, México, 1970.
2. Rubinson, K. y Rubinson, J. análisis químico instrumental. Prentice Hall, Madrid, 2001.
3. Miller, J. C.; y Miller, J. M. Estadística para química analítica. 2ª ed. Addison-Wesley Iberoamericana, 1993.
4. Diaz, Alfonso. Fundamentos de Química Analítica. 1ª ed.. Universidad Nacional de Colombia, 2002.
5. Douglas, A, Sjoog/James, J. Leary. Análisis instrumental. 4ª ed. Mc Graw Hill, 1994.
6. Brown, T.; Le, May, E.; Bursten, B. Química la ciencia central. 7ª ed. Prentice Hill, México, 1998.
7. Carey, F. Química Orgánica. 3ª ed.. Mc Graw Hill interamericana, Madrid,

9.3 Documentos y Sitios Web de acceso abierto a través de Internet

Avomeen Analytical Services: <http://www.avomeen.com/industries>
Chemical Analysis (Industrial Analysis): <http://www.chemicalanalysis.com/industrial/>
Chemir-Evans Analytical Groups: <http://www.chemir.com/>
Evans Analytical Group (EAG): <http://www.eaglabs.com/mc/>
Exova (Chemical Analysis): <http://www.exova.com/industry-sectors/metallurgy-a-general-engineering/services/metals-chemical-analysis>
Intertek Group (Chemicals): <http://www.intertek.com/chemicals/>
Materials Evaluation and Engineering: <http://mee-inc.com/index.htm>



Universidad del Magdalena
Vicerrectoría Académica
Microdiseño Química Análítica

9.4 Otros Libros, Materiales y Documentos Digitales

Camargo, Eduardo. Balanceos de ecuaciones por oxidación reducción en un medio determinado
Camargo, Eduardo. Ejercicios de estequiometria con reactivo límite
Camargo, Eduardo. Ejercicios de gravimetría y de volumetría
Camargo, Eduardo. Ejercicios de K_w y K_{ps}
Camargo, Eduardo. Ejercicios de pH y pOH
Camargo, Eduardo. Ejercicios de Fuerza ionica