

**Tecnológico Nacional de México**  
**Subdirección Académica**  
**Instrumentación didáctica para la formación y desarrollo de competencias Profesionales**  
**Periodo: FEBRERO – JULIO 2023**

Nombre de la asignatura: Química Analítica  
Plan de Estudios: IAMB – 2010 -206  
Clave de la asignatura: AEG-1059  
Horas teoría-Horas prácticas-Créditos: 3 -3 - 6

### 1. Caracterización de la asignatura

El contenido de esta asignatura aporta al perfil del Ingeniero, los fundamentos de las técnicas volumétricas y gravimétricas para realizar análisis cuantitativos. Asimismo, el curso está diseñado para que el estudiante, pueda utilizar estos conocimientos para caracterizar algunas propiedades de materiales o compuestos; entender los procedimientos para los cálculos y obtener habilidades para la estimación de composiciones; comprender el equilibrio químico, desarrollar habilidades de trabajo en el laboratorio para la determinación cuantitativa de analitos en muestras problema.

El estudiante conocerá las técnicas de titulación (ácido-base, formación de complejos, por precipitación y de oxidación-reducción) y sus aplicaciones en la determinación cuantitativa de compuestos químicos, así como las técnicas basadas en la gravimetría por precipitación y volatilización.

La asignatura proporciona herramientas fundamentales para la determinación de compuestos químicos en agua (como los metales pesados) y en suelo (como los hidrocarburos) así como las bases teóricas del análisis químico cuantitativo y el análisis químico cualitativo; por lo que es un antecedente directo de Análisis Instrumental, además de proveer herramientas útiles para actividades de investigación científica.

Se recomienda impartir la clase cuando el estudiante cuenta con conocimientos básicos de la tabla periódica, domine las reglas de la nomenclatura, calcule relaciones estequiométricas, convierta unidades entre distintos sistemas de unidades y aplique los métodos de resolución de ecuaciones cuadráticas y lineales.

## 2. Intención Didáctica

Se abordan cuatro temas principales.

En el primero, se introduce al estudiante a los fundamentos de los métodos químicos, explicando sus aplicaciones y los pasos que se deben seguir para llevar a cabo un análisis químico y se explicará la metodología correcta para la preparación de soluciones acuosas.

En el segundo tema, se analiza el equilibrio químico; esta unidad está estructurada de manera que el estudiante comprenda los aspectos teóricos del equilibrio químico, su importancia en los procesos químicos, la ecuación utilizada para representar la constante de equilibrio químico y la información que puede ser obtenida de la misma; a la vez que el estudiante debe ser capaz de estimar el valor de dicha constante en diferentes casos prácticos. Por último, es capaz de calcular concentraciones de sustancias químicas, en un sistema con reacción, cuando se encuentra en condición de equilibrio químico.

El tercer tema tiene como objetivo introducir al estudiante en el análisis volumétrico, explicando las técnicas a fondo y las reacciones químicas que se llevan a cabo durante las titulaciones. En este sentido, se hace énfasis en las reacciones ácido-base, de precipitación, de formación de complejos y oxidoreducción.

El último tema permite al estudiante comprender las bases teóricas de los métodos de análisis gravimétricos. Se hace énfasis en la importancia de las relaciones estequiométricas en este tipo de análisis y en el establecimiento de los factores gravimétricos. Se propone realizar determinaciones gravimétricas por volatilización y por precipitación.

Durante el curso es muy importante que el estudiante valore las actividades que realiza y comprenda que está adquiriendo las competencias necesarias para abordar otras asignaturas de su formación profesional, así mismo se pretende que el estudiante aprecie la importancia del conocimiento aprendido y generado, que desarrolle hábitos de estudio y de trabajo para que adquiera características tales como la curiosidad, la puntualidad, el entusiasmo, el interés, la tenacidad, la flexibilidad y la autonomía.

Es necesario que el profesor como facilitador del aprendizaje, introduzca al estudiante a los principios esenciales de las técnicas contempladas en el curso, la aplicación de las mismas y la interpretación de los resultados.

### 3. Competencia de la asignatura

Aplica los distintos métodos empleados en el análisis químico cuantitativo (volumétricos y gravimétricos), así como los fundamentos y aplicaciones del equilibrio químico (ácido-base, redox, solubilidad y complejos) para llevar a cabo procedimientos analíticos de diversas sustancias.

### 4. Análisis por competencias específicas

Competencia No.:           1          

Descripción:

Conoce los métodos químicos fundamentales y sus principios para la caracterización de sustancias.

Desarrolla los procedimientos analíticos para la preparación de soluciones acuosas valoradas.

TEMAS Y SUBTEMAS PARA DESARROLLAR LA COMPETENCIA ESPECÍFICA	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA	DESARROLLO DE COMPETENCIAS GENÉRICAS	HORAS TEÓRICO-PRÁCTICA
1. Introducción a los métodos químicos  1.1 Importancia de la química analítica.  1.2 Principios generales del análisis químico.  1.3 Clasificación de los métodos analíticos.	Los estudiantes consultan en distintas fuentes el campo de aplicación de la química analítica y la importancia del análisis cuantitativo.  Los estudiantes realizan un mapa conceptual de la clasificación de los métodos analíticos.  Los estudiantes resuelven en clase problemas de concentración de soluciones.	El docente da el encuadre de la asignatura y aplica la evaluación diagnóstica.  -El docente da una introducción general al estudio de la Química Analítica.  -Solicita a los estudiantes una consulta en diversas fuentes de la importancia de la Química Analítica.	Gestión de la información.  Capacidad de resolver problemas.  Capacidad de análisis y síntesis.  Capacidad de trabajar en equipo  Capacidad crítica.	22-8- 30 hrs.

<p>1.4 Formas de expresar la concentración.</p> <p>1.5 Estandarización de soluciones.</p>	<p>Los estudiantes aplican las buenas prácticas de laboratorio en el desarrollo de prácticas.</p> <p>Los estudiante utilizaran la plataforma classroom para entregar actividades complementarias.</p> <p>Resuelve el examen escrito.</p>	<p>-Explica mediante diagrama de flujo las etapas fundamentales del análisis químico y solicita a los estudiantes que realicen un mapa conceptual de la clasificación de los métodos analíticos.</p> <p>-Se utilizara plataforma Classroom para actividades y seguimiento virtual de la unidad y materia, como complemento y apoyo a las actividades presenciales.</p>		
INDICADORES DE ALCANCE			VALOR DEL INDICADOR	
<p><b>A</b> Demuestra conocimiento y dominio de los temas de la unidad. Aplica las disposiciones ambientales en los casos prácticos solicitados en la evaluación. Demuestra habilidad para la resolución de casos prácticos de acuerdo al régimen ambiental.</p>			40%	
<p><b>B</b> Realizan la práctica de laboratorio correspondiente a la unidad y entregan el informe de la misma en el tiempo acordado.</p>			30%	
<p><b>C</b> Demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información, utiliza correctamente las citas bibliográficas, la información presenta una redacción satisfactoria sobre el tema que se desarrolló, el documento cuenta con los elementos mínimos que un trabajo de investigación requiere.</p>			20%	
<p><b>D</b> Analiza la información, recaba información de varias fuentes bibliográficas, entrega el trabajo en tiempo y forma, sin errores ortográficos.</p>			10%	

**Niveles de desempeño:**

DESEMPEÑO	NIVEL DE DESEMPEÑO	INDICADORES DE ALCANCE	VALORACIÓN NUMÉRICA
Competencia alcanzada	Excelente	<p>Cumple al menos 5 de los siguientes indicadores</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se adapta a situaciones y contextos complejos: Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad.</li> <li>2. Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas: Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementen al presentado en la clase, presenta fuentes de información adicionales (internet y documental etc.) y usa más bibliografía.</li> <li>3. Propone y/o explica soluciones o procedimientos no visto en clase (creatividad): Ante problemas o caso de estudio propone perspectivas diferentes, para abordarlos y sustentarlos correctamente.</li> <li>4. Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico: Ante los temas de la asignatura introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico, político, económico, etc.</li> <li>5. Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarios en su aprendizaje: En el desarrollo de los temas de la asignatura incorpora conocimientos y actividades desarrolladas en otras asignaturas para lograr</li> </ol>	95-100

		la competencia. 6. Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada. Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o coercitiva. Realiza actividades de investigación para participar de forma activa durante el curso.	
	Notable	Cumple 4 de los indicadores definidos en desempeño excelente.	85-94
	Bueno	Cumple 3 de los indicadores definidos en desempeño excelente.	75-84
	Suficiente	Cumple 2 de los indicadores definidos en desempeño excelente	70-74
Competencia no alcanzada	Insuficiente	No se cumple con el 100% de evidencias conceptuales, procedimentales y actitudinales de los indicadores definidos en desempeño excelente.	N. A.

**Matriz de evaluación (4.11):**

EVIDENCIA DE APRENDIZAJE	%	INDICADOR DE ALCANCE					EVALUACIÓN FORMATIVA DE LA COMPETENCIA
		A	B	C	D	N	
Examen	40	38-40	34-37.6	30-33.6	28-29.6	N/A	Demuestra conocimiento y dominio de los temas de la unidad. Aplica las disposiciones ambientales en los casos prácticos solicitados en la evaluación. Demuestra habilidad para la resolución de casos prácticos de acuerdo al régimen ambiental.

Practica de laboratorio.	30	28.5-30	25.5-28.2	22.5-25.2	21-22.2	N/A	Asiste a la práctica de laboratorio, mostrando una actitud responsable y disciplinada, además de aplicar lo aprendido en clase.
Investigación documental (lista de cotejo)	20	19-20	17-18.8	15-16.8	14-14.8	N/A	Demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información, utiliza correctamente las citas bibliográficas, la información presenta una redacción satisfactoria sobre el tema que se desarrolló, el documento cuenta con los elementos mínimos que un trabajo de investigación requiere.
Mapa conceptual (lista de cotejo)	10	9.5-10	8.5-9.4	7.5-8.4	7-7.4	N/A	Analiza la información, recaba información de varias fuentes bibliográficas, entrega el trabajo en tiempo y forma, sin errores ortográficos.
<b>Total</b>	<b>100</b>						

Nota: este apartado número 4 de la instrumentación didáctica para la formación y desarrollo de competencias profesionales se repite, de acuerdo al número de competencias específicas de los temas de asignatura.

#### 4. Análisis por competencias específicas

Competencia No.: 2

Descripción: Comprende el concepto de equilibrio químico y deduce la expresión de la constante de equilibrio químico con la finalidad de estimar concentraciones de sustancias en diferentes reacciones.

TEMAS Y SUBTEMAS PARA DESARROLLAR LA COMPETENCIA ESPECÍFICA	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA	DESARROLLO DE COMPETENCIAS GENÉRICAS	HORAS TEÓRICO-PRÁCTICA
2.1 Concepto de equilibrio químico. 2.2 Principio de Le Chatelier. 2.3 Constante de equilibrio químico; determinación de la expresión de la constante de equilibrio químico. 2.4 Cálculo de las concentraciones en sistemas en equilibrio.	<p>Los estudiantes preparan su exposición y explican la ley de acción de masas y sus aplicaciones en la determinación de la constante de equilibrio en diferentes sistemas químicos.</p> <p>Los estudiantes Efectuar cálculos de la constante de equilibrio químico en distintas reacciones químicas.</p> <p>Resuelven problemario que incluye realizar cálculos de desplazamiento de equilibrio mediante el Principio de Le Chatelier y ejercicios donde se estiman concentraciones de especies químicas en condiciones</p>	<p>El docente da una breve introducción al tema de Equilibrio Químico y solicita a los estudiantes una exposición del Principio de Le Chatelier.</p> <p>El docente retroalimenta la exposición de los estudiantes.</p> <p>Explica la resolución de los problemas de Equilibrio Químico.</p> <p>Proporciona a los estudiantes un problemario.</p> <p>Dirigé la práctica de laboratorio.</p> <p>Aplica un examen que</p>	<p>Capacidad de expresión oral.</p> <p>Capacidad de resolver problemas.</p> <p>Capacidad de análisis y síntesis.</p> <p>Capacidad de trabajar en equipo.</p> <p>Capacidad crítica y auto crítica</p>	20-4 hrs.

	<p>de equilibrio, a partir de los valores de la constante.</p> <p>Asisten a la práctica de laboratorio.</p> <p>Utilizaran la plataforma classroom para entregar actividades complementarias.</p> <p>Examen escrito.</p>	<p>implica la resolución de problemas.</p> <p>Exposición de temas relacionados con la materia.</p> <p>Entregar un documento por escrito sus conclusiones y el archivo enviarlo a la plataforma classroom.</p>		
INDICADORES DE ALCANCE			VALOR DEL INDICADOR	
<p><b>A</b> Demuestra conocimiento y dominio de los temas de la unidad. Aplica las disposiciones ambientales en los casos prácticos solicitados en la evaluación. Demuestra habilidad para la resolución de casos prácticos de acuerdo al régimen ambiental.</p>			40%	
<p><b>B</b> Realizan la práctica de laboratorio correspondiente a la unidad y entregan el informe de la misma en el tiempo acordado.</p>			30%	
<p><b>C</b> Demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información, utiliza correctamente las citas bibliográficas, la información presenta una redacción satisfactoria sobre el tema que se desarrolló, el documento cuenta con los elementos mínimos que un trabajo de investigación requiere.</p>			20%	
<p><b>D</b> Analiza la información, recaba información de varias fuentes bibliográficas, entrega el trabajo en tiempo y forma, sin errores ortográficos.</p>			10%	

### Niveles de desempeño:

DESEMPEÑO	NIVEL DE DESEMPEÑO	INDICADORES DE ALCANCE	VALORACIÓN NUMÉRICA
	Excelente	Cumple al menos 5 de los siguientes indicadores	95-100

<p>Competencia alcanzada</p>		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se adapta a situaciones y contextos complejos: Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad.</li> <li>2. Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas: Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementen al presentado en la clase, presenta fuentes de información adicionales (internet y documental etc.) y usa más bibliografía.</li> <li>3. Propone y/o explica soluciones o procedimientos no visto en clase (creatividad): Ante problemas o caso de estudio propone perspectivas diferentes, para abordarlos y sustentarlos correctamente.</li> <li>4. Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico: Ante los temas de la asignatura introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico, político, económico, etc.</li> <li>5. Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarios en su aprendizaje: En el desarrollo de los temas de la asignatura incorpora conocimientos y actividades desarrolladas en otras asignaturas para lograr la competencia.</li> <li>6. Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada. Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o coercitiva.</li> </ol>	
------------------------------	--	---	--

		Realiza actividades de investigación para participar de forma activa durante el curso.	
	Notable	Cumple 4 de los indicadores definidos en desempeño excelente.	85-94
	Bueno	Cumple 3 de los indicadores definidos en desempeño excelente.	75-84
	Suficiente	Cumple 2 de los indicadores definidos en desempeño excelente	70-74
Competencia no alcanzada	Insuficiente	No se cumple con el 100% de evidencias conceptuales, procedimentales y actitudinales de los indicadores definidos en desempeño excelente.	N. A.

**Matriz de evaluación :**

EVIDENCIA DE APRENDIZAJE	%	INDICADOR DE ALCANCE					EVALUACIÓN FORMATIVA DE LA COMPETENCIA
		A	B	C	D	N	
Examen	40	38-40	34-37.6	30-33.6	28-29.6	N/A	Demuestra conocimiento y dominio de los temas de la unidad. Aplica las disposiciones ambientales en los casos prácticos solicitados en la evaluación. Demuestra habilidad para la resolución de casos prácticos de acuerdo al régimen ambiental.
Practica de laboratorio.	30	28.5-30	25.5-28.2	22.5-25.2	21-22.2	N/A	Realizan la práctica de laboratorio correspondiente a la unidad y entregan el informe de la misma en el tiempo acordado.
Investigación documental (lista de cotejo)	20	19-	17-	15-	14-	N/A	Demuestra la búsqueda en

		20	18.8	16.8	14.8		diversas fuentes de información, utiliza correctamente las citas bibliográficas, la información presenta una redacción satisfactoria sobre el tema que se desarrolló, el documento cuenta con los elementos mínimos que un trabajo de investigación requiere.
Ensayo (lista de cotejo)	10	9.5-10	8.5-9.4	7.5-8.4	7-7.4	N/A	Analiza la información, recaba información de varias fuentes bibliográficas, entrega el trabajo en tiempo y forma, sin errores ortográficos.
	Total	100					

#### 4. Análisis por competencias específicas

Competencia No.: 3

Descripción:

Desarrolla las distintas técnicas de análisis volumétrico para realizar determinaciones de compuestos químicos en soluciones de naturaleza acuosa.

TEMAS Y SUBTEMAS PARA DESARROLLAR LA COMPETENCIA ESPECÍFICA	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA	DESARROLLO DE COMPETENCIAS GENÉRICAS	HORAS TEÓRICO-PRÁCTICA
3.1 Electrolitos fuertes y débiles. 3.2 Cálculo de pH y pOH.	Elabora un cuadro comparativo de los electrolitos débiles y fuertes.	El docente explica el concepto de método volumétrico y ejemplifica	Capacidad de organizar y planificar.	20-4-24 hrs.

<p>3.3 Efecto del ión común. 3.4 Ecuación de Henderson-Hasselbalch. 3.5 Titulaciones ácido-base; curvas de titulación. 3.6 Indicadores ácido-base. 3.7 Soluciones amortiguadoras. 3.8 Aplicaciones de las titulaciones ácido-base. 3.9 Volumetría por formación de complejos. 3.10 Constantes de Equilibrio en iones complejos. 3.11 Titulaciones complejométricas. 3.11.1 Aplicaciones de las titulaciones complejométricas. 3.12 Constantes de producto de solubilidad. 3.13 Titulaciones por precipitación. 3.13.1 Métodos de Mohr, Fajans y Volhard 3.14 Agentes oxidantes y reductores. 3.15 Aplicaciones de las titulaciones de oxidación-reducción.</p>	<p>Realiza la práctica y el reporte de laboratorio.  Preparan la exposición de los temas 3.9 a 3.15.  Resuelve problemario dado por el docente.  Examen escrito.  Utiliza plataforma classrrom para actividades complementarias.</p>	<p>la importancia de la aplicación de estos métodos en el análisis de muestras ambientales.  Solicita a los estudiantes un cuadro comparativo de electrolitos débiles y fuertes.  Explica los temas 3.2., 3.3., 3.4. y da ejemplos de problemas.  Dirige la práctica de laboratorio correspondiente a los temas 3.5., 3.6., 3.7.  Solicita una exposición a los estudiantes de los temas 3.9., 3.10., 3.11., 3.12., 3.13., 3.14. y 3.15.  Proporciona el problemario correspondiente a la unidad.  Aplica el examen de la</p>	<p>Gestión de la información  Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.  Capacidad de trabajar en equipo.</p>	
--	--	---	--	--

		unidad.  Todas las evidencias de trabajo, deberán subirse a la plataforma classroom y la asistencia a prácticas debe ser presencial.		
INDICADORES DE ALCANCE			VALOR DEL INDICADOR	
<b>A</b> Demuestra conocimiento y dominio de los temas de la unidad. Aplica las disposiciones ambientales en los casos prácticos solicitados en la evaluación. Demuestra habilidad para la resolución de casos prácticos de acuerdo al régimen ambiental.			40%	
<b>B</b> Realizan la práctica de laboratorio correspondiente a la unidad y entregan el informe de la misma en el tiempo acordado.			30%	
<b>C</b> Demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información, utiliza correctamente las citas bibliográficas, la información presenta una redacción satisfactoria sobre el tema que se desarrolló, el documento cuenta con los elementos mínimos que un trabajo de investigación requiere.			20%	
<b>D</b> Analiza la información, recaba información de varias fuentes bibliográficas, entrega el trabajo en tiempo y forma, sin errores ortográficos.			10%	

**Niveles de desempeño:**

DESEMPEÑO	NIVEL DE DESEMPEÑO	INDICADORES DE ALCANCE	VALORACIÓN NUMÉRICA
	Excelente	Cumple al menos 5 de los siguientes indicadores	95-100

<p>Competencia alcanzada</p>		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se adapta a situaciones y contextos complejos: Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad.</li> <li>2. Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas: Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementen al presentado en la clase, presenta fuentes de información adicionales (internet y documental etc.) y usa más bibliografía.</li> <li>3. Propone y/o explica soluciones o procedimientos no visto en clase (creatividad): Ante problemas o caso de estudio propone perspectivas diferentes, para abordarlos y sustentarlos correctamente.</li> <li>4. Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico: Ante los temas de la asignatura introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico, político, económico, etc.</li> <li>5. Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarios en su aprendizaje: En el desarrollo de los temas de la asignatura incorpora conocimientos y actividades desarrolladas en otras asignaturas para lograr la competencia.</li> <li>6. Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada. Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o coercitiva.</li> </ol>	
------------------------------	--	---	--

		Realiza actividades de investigación para participar de forma activa durante el curso.	
	Notable	Cumple 4 de los indicadores definidos en desempeño excelente.	85-94
	Bueno	Cumple 3 de los indicadores definidos en desempeño excelente.	75-84
	Suficiente	Cumple 2 de los indicadores definidos en desempeño excelente	70-74
Competencia no alcanzada	Insuficiente	No se cumple con el 100% de evidencias conceptuales, procedimentales y actitudinales de los indicadores definidos en desempeño excelente.	N. A.

**Matriz de evaluación (4.11):**

EVIDENCIA DE APRENDIZAJE	%	INDICADOR DE ALCANCE					EVALUACIÓN FORMATIVA DE LA COMPETENCIA
		A	B	C	D	N	
Examen	40	38-40	34-37.6	30-33.6	28-29.6	N/A	Demuestra conocimiento y dominio de los temas de la unidad. Aplica las disposiciones ambientales en los casos prácticos solicitados en la evaluación. Demuestra habilidad para la resolución de casos prácticos de acuerdo al régimen ambiental.
Practica de laboratorio.	30	28.5-30	25.5-28.2	22.5-25.2	21-22.2	N/A	Realizara la práctica de laboratorio correspondiente a la unidad y entregan el informe de la misma en el tiempo acordado.
Investigación documental (lista de cotejo)	20	19-	17-	15-	14-	N/A	Demuestra la búsqueda en

		20	18.8	16.8	14.8		diversas fuentes de información, utiliza correctamente las citas bibliográficas, la información presenta una redacción satisfactoria sobre el tema que se desarrolló, el documento cuenta con los elementos mínimos que un trabajo de investigación requiere.
Mapa conceptual (lista de cotejo)	10	9.5-10	8.5-9.4	7.5-8.4	7-7.4	N/A	Analiza la información, recaba información de varias fuentes bibliográficas, entrega el trabajo en tiempo y forma, sin errores ortográficos.
	Total	100					

#### 4. Análisis por competencias específicas

Competencia No.: 4

Descripción: Aplica las distintas técnicas de análisis gravimétrico para realizar determinaciones de compuestos químicos en diferentes matrices

TEMAS Y SUBTEMAS PARA DESARROLLAR LA COMPETENCIA ESPECÍFICA	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA	DESARROLLO DE COMPETENCIAS GENÉRICAS	HORAS TEÓRICO-PRÁCTICA
4.1 Concepto y clasificación de los métodos gravimétricos	Investiga y analiza los fundamentos del análisis gravimétrico.	Previa investigación de los estudiantes, el docente explica el fundamento del	Gestión de la información. Capacidad de análisis	16-2-18 hrs.

<p>4.2 Estequiometría y factores gravimétricos. 4.3 Aplicaciones de los métodos gravimétricos. 4.3.1 Gravimetría por precipitación 4.3.2 Gravimetría por volatización</p>	<p>Resuelve el problemario proporcionado por el docente. Realiza la práctica de laboratorio y maneja los equipos de laboratorio usados para el análisis gravimétrico. Utiliza plataforma classroom para entregar actividades complementarias.  Resuelve el examen escrito.</p>	<p>análisis gravimétrico. Explica cómo se obtiene el factor gravimétrico a utilizar en los cálculos correspondientes al análisis gravimétrico y proporciona el problemario a los estudiantes.  Dirige la práctica de laboratorio.  Aplica el examen escrito.</p>	<p>y síntesis. Capacidad de organizar y planificar. Compromiso ético. Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. Capacidad de trabajar en equipo.</p>	
INDICADORES DE ALCANCE			VALOR DEL INDICADOR	
<p><b>A</b> Demuestra conocimiento y dominio de los temas de la unidad. Aplica las disposiciones ambientales en los casos prácticos solicitados en la evaluación. Demuestra habilidad para la resolución de casos prácticos de acuerdo al régimen ambiental.</p>			40%	
<p><b>B</b> Realiza práctica de laboratorio y entrega el reporte en el tiempo acordado.</p>			30%	
<p><b>C</b> Demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información, utiliza correctamente las citas bibliográficas, la información presenta una redacción satisfactoria sobre el tema que se desarrolló, el documento cuenta con los elementos mínimos que un trabajo de investigación requiere.</p>			20%	
<p><b>D</b> Analiza la información, recaba información de varias fuentes bibliográficas, entrega el trabajo en tiempo y forma, sin errores ortográficos.</p>			10%	

**Niveles de desempeño:**

DESEMPEÑO	NIVEL DE DESEMPEÑO	INDICADORES DE ALCANCE	VALORACIÓN NUMÉRICA
Competencia alcanzada	Excelente	<p>Cumple al menos 5 de los siguientes indicadores</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se adapta a situaciones y contextos complejos: Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad.</li> <li>2. Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas: Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementen al presentado en la clase, presenta fuentes de información adicionales (internet y documental etc.) y usa más bibliografía.</li> <li>3. Propone y/o explica soluciones o procedimientos no visto en clase (creatividad): Ante problemas o caso de estudio propone perspectivas diferentes, para abordarlos y sustentarlos correctamente.</li> <li>4. Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico: Ante los temas de la asignatura introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico, político, económico, etc.</li> <li>5. Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarios en su aprendizaje: En el desarrollo de los temas de la asignatura</li> </ol>	95-100

		incorpora conocimientos y actividades desarrolladas en otras asignaturas para lograr la competencia. 6. Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada. Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o coercitiva. Realiza actividades de investigación para participar de forma activa durante el curso.	
	Notable	Cumple 4 de los indicadores definidos en desempeño excelente.	85-94
	Bueno	Cumple 3 de los indicadores definidos en desempeño excelente.	75-84
	Suficiente	Cumple 2 de los indicadores definidos en desempeño excelente	70-74
Competencia no alcanzada	Insuficiente	No se cumple con el 100% de evidencias conceptuales, procedimentales y actitudinales de los indicadores definidos en desempeño excelente.	N. A.

**Matriz de evaluación:**

EVIDENCIA DE APRENDIZAJE	%	INDICADOR DE ALCANCE					EVALUACIÓN FORMATIVA DE LA COMPETENCIA
		A	B	C	D	N	
Examen	40	38-40	34-37.6	30-33.6	28-29.6	N/A	Demuestra conocimiento y dominio de los temas de la unidad. Aplica las disposiciones ambientales en los casos prácticos solicitados en la evaluación. Demuestra habilidad para la

							resolución de casos prácticos de acuerdo al régimen ambiental.
Practica de laboratorio	30	28.5-30	25.5-28.2	22.5-25.2	21-22.2	N/A	Realiza práctica de laboratorio y entrega el reporte en el tiempo acordado.
Investigación documental (lista de cotejo)	20	19-20	17-18.8	15-16.8	14-14.8	N/A	Demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información, utiliza correctamente las citas bibliográficas, la información presenta una redacción satisfactoria sobre el tema que se desarrolló, el documento cuenta con los elementos mínimos que un trabajo de investigación requiere.
Análisis (lista de cotejo)	10	9.5-10	8.5-9.4	7.5-8.4	7-7.4	N/A	Analiza la información, recaba información de varias fuentes bibliográficas, entrega el trabajo en tiempo y forma, sin errores ortográficos.
	Total	100					

## 5. Fuentes de Información y Apoyos Didácticos

### Fuentes de información

1. Chang, R. (2007) Química. McGraw – Hill, 9a edición, México.
2. Brown, L. T.; LeMay, H. E.; Bursten, E. B. (2004). Química: La Ciencia Central. Prentice – Hall, 9a edición, México.
3. Skoog, West, Holler, Crouch. Química Analítica. México: Mc Graw - Hill, 7ma. edición, 2001.

### Apoyos didácticos:

Pizarrón y pintarrones.  
Lap Top.  
Internet.  
Plataforma digital (classrrom y google meet): Facilita el enlace a la plataforma Classroom para actividades y seguimiento virtual de la unidad y materia, como complemento y apoyo a las actividades presenciales.  
Proyector.

## 6. Calendarización de evaluación (6)

Semana	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
T.P.	ED				EF1				EF2			EF3				EF4 ES
T.R.																
S.D.					SD				SD				SD			SD

TP= Tiempo planeado  
ED = Evaluación diagnóstica.

TR=Tiempo real  
EFn = Evaluación formativa (Competencia Especifica n).

SD = Seguimiento departamental  
ES = Evaluación sumativa.

Fecha de elaboración:13 de Febrero de 2023

MCIA Damaris de los Ángeles Gracia Gracia

---

Nombre y firma del (de la) profesor(a)

MCIA Jessica Alejandra Reyes Larios

---

Nombre y firma del(de la) Jefe(a) de Departamento Académico