



## SÍLABO DE LA ASIGNATURA DE QUÍMICA ANALÍTICA QU-241

### 1. DATOS INFORMATIVOS

Nombre de la Asignatura	: Química Analítica
Sigla	: QU - 241
Número de créditos	: 04
Condición	: Obligatorio
Naturaleza	: Teórico - Práctico
Área o niveles de estudio	: General
Pre Requisito	: QU – 142
Currículo de Estudios	: 2004
Semestre académico	: III (200 - I)
Inicio y término del semestre	: setiembre de 2021 – enero de 2022
Número de horas total semanales	: 07 Horas totales
Horas teóricas	: 02 HT
Horas de resolución de problemas	: 02 HRP
Horas de prácticas de laboratorio	: 03 HPL
Horario de clases	: Martes 3.00 a 5.00 pm; Jueves 5.00 a 7.00 pm
Horario de Laboratorios	: Miércoles, Viernes 10 am.-13 pm., Sábado 7-10 am.
Docente (teoría y práctica)	: M.Q.Ing° Abrahán Fernando TREJO ESPINOZA
Aula-teoría	: Virtual
Código de la clase-teoría	: j5stcje
Enlace de Meet-teoría	: <a href="https://meet.google.com/lookup/g74bdocsp3">https://meet.google.com/lookup/g74bdocsp3</a>
Laboratorio	: Laboratorio de Química Analítica - Virtual
	Grupo I, Código de la clase: 3cs2wpc, enlace de Meet: <a href="https://meet.google.com/lookup/hj6ftmbpjz">https://meet.google.com/lookup/hj6ftmbpjz</a>
	Grupo II, código de la clase: 5ewcvf2, enlace de Meet: <a href="https://meet.google.com/lookup/eizauu7txm">https://meet.google.com/lookup/eizauu7txm</a>
	Grupo III, código de la clase: 4mfjt4s, enlace de Meet: <a href="https://meet.google.com/lookup/cdwei4ehet">https://meet.google.com/lookup/cdwei4ehet</a>
E-mail del docente	: abraham.trejo@unsch.edu.pe

### 2. SUMILLA

Conceptos fundamentales del análisis químico. Análisis cualitativo: Marcha sistemática de cationes. Técnicas del análisis cualitativo. Identificación específica de cationes. Análisis de aniones. Análisis cuantitativo: Conceptos básicos. Análisis gravimétrico. Análisis volumétrico. Volumetrías: Neutralización, precipitación, oxido-reducción y formación de complejos.

### 3. COMPETENCIA DE LA ASIGNATURA

#### Competencia terminal

Conoce los fundamentos, leyes y técnicas para muestrear, caracterizar, separar e identificar los componentes presentes en una muestra, respetando las normas establecidas.

Aplica los métodos clásicos de análisis cuantitativo, para ejecutar el método seleccionado y evaluar los resultados obtenidos para una muestra problema, teniendo en cuenta los protocolos establecidos.

#### Capacidades de la asignatura

Entiende la importancia en la aplicación de la Química Analítica orientando en la carrera de Ingeniería en Industrias Alimentarias. Conoce los principios básicos que gobiernan la Química Analítica en sus

diferentes formas y aplicaciones. Posee capacidad para realizar experimentos de análisis químico, tomando en cuenta el rigor analítico y científico.

**Capacidades transversales**

- Conoce los conceptos básicos de la química analítica.
- Determina y utiliza adecuadamente los métodos de toma y preparación de la muestra, así como conoce las técnicas y los métodos analíticos cualitativos.
- Realiza los cálculos analíticos de acuerdo a los principios teóricos de la química analítica.
- Realiza la clasificación analítica de cationes, conoce las marchas sistemáticas de cationes e identifica a través de reacciones de identificación los cationes importantes de la industria alimentaria.
- Realiza la clasificación analítica de aniones, conoce las marchas sistemáticas de aniones e identifica a través de reacciones de identificación los aniones de interés de la industria alimentaria.
- Conoce las técnicas y los métodos analíticos cuantitativos así como realiza el manejo de datos analíticos.
- Realiza la determinación analítica de especies químicas de interés de la industria alimentaria (aniones, cationes, grupos funcionales inorgánicas) a través del método químicos como la gravimetría y la volumetría.
- Diferencia entre norma, técnica, método estandarizado, certificación y acreditación de métodos y laboratorios.

Eje transversal: Responsabilidad, respeto, honestidad, cuidado del medio ambiente

**4. PROGRAMACIÓN DE CONTENIDOS**

<b>Unidad 1: Generalidades</b>			
<b>Semana</b>	<b>Contenidos conceptuales</b>	<b>Contenidos procedimentales</b>	<b>Contenidos actitudinales</b>
01	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Química analítica y análisis químico.</li> <li>• Química analítica y su importancia en la ciencia e industria.</li> <li>• División de la química analítica.</li> <li>• Etapas de un análisis.</li> <li>• Problema analítico.</li> <li>• Elección de un método de análisis.</li> <li>• Unidades de medida y concentraciones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conoce y diferencia los ámbitos de la química analítica y el análisis químico.</li> <li>• Precisa el papel de la química analítica en el desarrollo de la ciencia e industria.</li> <li>• Conoce la división de la química analítica, elige el método analítico adecuado para resolver un problema analítico considerando las etapas del análisis.</li> <li>• Aplica las unidades de medida y realiza cálculos de concentraciones para la preparación de soluciones analíticas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Responsabilidad individual y grupal.</li> <li>• Pensamiento crítico.</li> <li>• Disposición a la lectura, investigación y al trabajo en equipo.</li> </ul>

<b>Unidad 2: Toma y preparación de muestra, métodos del análisis cualitativo</b>			
<b>Semana</b>	<b>Contenidos conceptuales</b>	<b>Contenidos procedimentales</b>	<b>Contenidos actitudinales</b>
02	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plan de análisis.</li> <li>• Toma de muestras sólidas, líquidas y gaseosas.</li> <li>• Principios fundamentales de la toma de muestras.</li> <li>• Cantidad de muestra para el análisis.</li> <li>• Preparación de muestras para el análisis.</li> <li>• Disgregación de insolubles.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Establece el plan de análisis.</li> <li>• Conoce y realiza la toma, preparación de muestras teniendo en cuenta los principios fundamentales.</li> <li>• Precisa el problema analítico y elige el método adecuado de análisis.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Responsabilidad individual y grupal.</li> <li>• Pensamiento crítico.</li> <li>• Disposición a la lectura, investigación y al trabajo en equipo.</li> </ul>
03	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Métodos de análisis por vía seca.</li> <li>• Métodos de análisis por vía húmeda.</li> <li>• Métodos de análisis organoléptico.</li> <li>• Métodos de análisis físico-químico.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conoce la división de la química analítica, elige el método analítico adecuado para resolver un problema analítico.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Responsabilidad individual y grupal.</li> <li>• Pensamiento crítico.</li> <li>• Disposición a la lectura, investigación y al trabajo en equipo.</li> </ul>

<b>Unidad 3: Bases teóricas de la química analítica</b>			
<b>Semana</b>	<b>Contenidos conceptuales</b>	<b>Contenidos procedimentales</b>	<b>Contenidos actitudinales</b>
04	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Teoría de ionización.</li> <li>• Equilibrio químico.</li> <li>• Producto iónico del agua.</li> <li>• pH y pOH.</li> <li>• Soluciones Buffer.</li> <li>• Hidrólisis.</li> <li>• Kps.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconoce la teoría química que soporta los métodos analíticos.</li> <li>• Realiza e interpreta los resultados de los cálculos correspondientes a los fundamentos químicos del proceso de análisis.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Responsabilidad individual y grupal.</li> <li>• Pensamiento crítico.</li> <li>• Disposición a la lectura, investigación y al trabajo en equipo.</li> </ul>

<b>Unidad 4: Clasificación analítica de cationes, estudio analítico de aniones</b>			
<b>Semana</b>	<b>Contenidos conceptuales</b>	<b>Contenidos procedimentales</b>	<b>Contenidos actitudinales</b>
05	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis cualitativo de cationes.</li> <li>• Marcha sistemática para el análisis cualitativo de cationes.</li> <li>• Reacciones específicas de</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conoce y diferencia los cationes.</li> <li>• Realiza la marcha sistemática de cationes vía <math>\text{Na}_2\text{CO}_3</math> y <math>\text{H}_2\text{S}</math>.</li> <li>• Realiza la separación sistemática de cada uno de los grupos de</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Responsabilidad individual y grupal.</li> <li>• Pensamiento crítico.</li> <li>• Disposición a la lectura, investigación y al trabajo en equipo.</li> </ul>

	identificación de cationes importantes.	<p>caciones vía <math>\text{Na}_2\text{CO}_3</math> y <math>\text{H}_2\text{S}</math>.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conoce y diferencia los aniones.</li> <li>• Realiza la marcha sistemática de aniones.</li> <li>• Realiza la separación sistemática de cada uno de los grupos de aniones.</li> <li>• Identifica a través de reacciones de identificación los cationes importantes de la industria alimentaria.</li> </ul>	
06	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis cualitativo de aniones.</li> <li>• Marcha sistemática para el análisis cualitativo de aniones.</li> <li>• Reacciones específicas de identificación de aniones de interés en la industria alimentaria.</li> </ul> <p><b>PRIMERA EVALUACIÓN</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifica a través de reacciones de identificación los aniones de interés de la industria alimentaria.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Responsabilidad individual y grupal.</li> <li>• Pensamiento crítico.</li> <li>• Disposición a la lectura, investigación y al trabajo en equipo.</li> </ul>

<b>Unidad 5: Análisis cuantitativo, tratamiento de datos</b>			
<b>Semana</b>	<b>Contenidos conceptuales</b>	<b>Contenidos procedimentales</b>	<b>Contenidos actitudinales</b>
07	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Generalidades del análisis cuantitativo de especies químicas de interés de la industria alimentaria (aniones, cationes, grupos funcionales inorgánicas).</li> <li>• Métodos del análisis cuantitativo.</li> <li>• Peso equivalente, cálculos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conoce y diferencia los ámbitos de la química analítica cuantitativa.</li> <li>• Conoce los métodos de la química analítica cuantitativa, elige el método analítico cuantitativo.</li> <li>• Realiza el uso adecuado de los cálculos con pesos equivalentes del análisis cuantitativo por métodos químicos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Responsabilidad individual y grupal.</li> <li>• Pensamiento crítico.</li> <li>• Disposición a la lectura, investigación y al trabajo en equipo.</li> </ul>
08	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manejo de datos analíticos.</li> <li>• Estudio de los errores.</li> <li>• Evaluación de los resultados.</li> <li>• Rechazo de resultados, cálculos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realiza la identificación y la evaluación de los errores, logrando la perfección de los resultados respecto a la exactitud y precisión.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Responsabilidad individual y grupal.</li> <li>• Pensamiento crítico.</li> <li>• Disposición a la lectura, investigación y al trabajo en equipo.</li> </ul>

<b>Unidad 6: Análisis gravimétrico, determinaciones gravimétricas</b>			
<b>Semana</b>	<b>Contenidos conceptuales</b>	<b>Contenidos procedimentales</b>	<b>Contenidos actitudinales</b>
09	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Generalidades de la gravimetría para la determinación cuantitativa de especies químicas de interés de la industria alimentaria (aniones, cationes, grupos funcionales inorgánicas), clasificación.</li> <li>• Métodos de volatilización.</li> <li>• Métodos de precipitación.</li> <li>• Métodos electrogravimétricos.</li> <li>• Precipitación y grado de precipitación.</li> <li>• Fenómenos de cooprecipitación y postprecipitación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conoce y clasifica la gravimetría.</li> <li>• Selecciona el método gravimétrico adecuado para resolver el problema analítico cuantitativo.</li> <li>• Controla el proceso de precipitación y soluciona problemas de cooprecipitación, postprecipitación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Responsabilidad individual y grupal.</li> <li>• Pensamiento crítico.</li> <li>• Disposición a la lectura, investigación y al trabajo en equipo.</li> </ul>
10	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinaciones directas.</li> <li>• Determinaciones indirectas.</li> <li>• Determinaciones gravimétricas comunes.</li> <li>• Cálculos gravimétricos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplica la determinación directa o indirecta en resolver el problema analítico cuantitativo.</li> <li>• Aplica los cálculos gravimétricos en la obtención de los resultados analíticos cuantitativos de especies químicas de interés de la industria alimentaria (aniones, cationes, grupos funcionales inorgánicas).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Responsabilidad individual y grupal.</li> <li>• Pensamiento crítico.</li> <li>• Disposición a la lectura, investigación y al trabajo en equipo.</li> </ul>

<b>Unidad 7: Análisis volumétrico, volumetría de neutralización, volumetría de precipitación, formación de complejos, volumetría de oxidación-reducción</b>			
<b>Semana</b>	<b>Contenidos conceptuales</b>	<b>Contenidos procedimentales</b>	<b>Contenidos actitudinales</b>
11	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Principios básicos. Clasificación por el carácter de las reacciones químicas y por el método de titulación para la determinación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conoce y clasifica la volumetría.</li> <li>• Selecciona el método volumétrico adecuado para resolver el problema analítico cuantitativo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Responsabilidad individual y grupal.</li> <li>• Pensamiento crítico.</li> <li>• Disposición a la lectura, investigación y al trabajo en equipo.</li> </ul>

	<p>cuantitativa de especies químicas de interés de la industria alimentaria (aniones, cationes, grupos funcionales inorgánicas).</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prepara y valora soluciones analíticas volumétricas ácido - base.</li> <li>• Aplica la determinación directa o indirecta en resolver el problema analítico cuantitativo.</li> </ul>	
12	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Generalidades de acidimetría-alcalimetría, Indicadores. Aplicaciones. Preparación de soluciones para alcalimetría y acidimetría. Estandarización. Determinaciones alcalimétricas y acidimétricas. Cálculos.</li> </ul> <p><b>SEGUNDA EVALUACIÓN</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplica los cálculos volumétricos ácido - base en la obtención de los resultados analíticos cuantitativos de especies químicas de interés de la industria alimentaria (aniones, cationes, grupos funcionales inorgánicas).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Responsabilidad individual y grupal.</li> <li>• Pensamiento crítico.</li> <li>• Disposición a la lectura, investigación y al trabajo en equipo.</li> </ul>
13	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Generalidades. Argentometría. Preparación de soluciones precipitantes. Estandarización. Valoraciones de Mohr, Volhard y Fajans. Cálculos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prepara y valora soluciones analíticas volumétricas de precipitación.</li> <li>• Aplica la determinación directa o indirecta de precipitación en resolver el problema analítico cuantitativo.</li> <li>• Aplica los cálculos volumétricos de precipitación en la obtención de los resultados analíticos cuantitativos de especies químicas de interés de la industria alimentaria (aniones, cationes, grupos funcionales inorgánicas).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Responsabilidad individual y grupal.</li> <li>• Pensamiento crítico.</li> <li>• Disposición a la lectura, investigación y al trabajo en equipo.</li> </ul>
14	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Generalidades. Métodos del análisis volumétrico con formación de complejos. Preparación de soluciones complejantes. Estandarización. Valoraciones de Liebig, Valoraciones con EDTA y otros, Cálculos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prepara y valora soluciones analíticas volumétricas de formación de complejos.</li> <li>• Aplica la determinación directa o indirecta de formación de complejos en resolver el problema analítico cuantitativo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Responsabilidad individual y grupal.</li> <li>• Pensamiento crítico.</li> <li>• Disposición a la lectura, investigación y al trabajo en equipo.</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplica los cálculos volumétricos de formación de complejos en la obtención de los resultados analíticos cuantitativos de especies químicas de interés de la industria alimentaria (aniones, cationes, grupos funcionales inorgánicas).</li> </ul>	
15	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Generalidades. Titulaciones Redox. Preparación de soluciones de agentes oxidantes y reductores. Estandarización. Principales técnicas. Cálculos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prepara y valora soluciones analíticas volumétricas redox.</li> <li>• Aplica la determinación directa o indirecta redox en resolver el problema analítico cuantitativo.</li> <li>• Aplica los cálculos volumétricos redox en la obtención de los resultados analíticos cuantitativos de especies químicas de interés de la industria alimentaria (aniones, cationes, grupos funcionales inorgánicas).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Responsabilidad individual y grupal.</li> <li>• Pensamiento crítico.</li> <li>• Disposición a la lectura, investigación y al trabajo en equipo.</li> </ul>

<b>Unidad 8: Normas y métodos</b>			
<b>Semana</b>	<b>Contenidos conceptuales</b>	<b>Contenidos procedimentales</b>	<b>Contenidos actitudinales</b>
16	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diferencia entre norma y técnica. Método estandarizado.</li> <li>• Certificación y acreditación de métodos y laboratorios. Descripción de una norma típica.</li> <li>• Normas más conocidas: ASTM, DIN. Métodos más conocidos: EPA, AOAC, APHA, NTP, otros. Ejemplos.</li> </ul> <p><b>TERCERA EVALUACIÓN</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conoce y diferencia entre norma, técnica, método estandarizado.</li> <li>• Conoce y diferencia certificación y acreditación de métodos y laboratorios.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Responsabilidad individual y grupal.</li> <li>• Pensamiento crítico.</li> <li>• Disposición a la lectura, investigación y al trabajo en equipo.</li> </ul>

## PRÁCTICAS DE LABORATORIO

Unidad 1: Muestreo y preparación de la muestra para el análisis			
Semana	Contenidos conceptuales	Contenidos procedimentales	Contenidos actitudinales
01	<ul style="list-style-type: none"> <li>Examen físico, trituración, muestreo.</li> <li>Ataque químico o disolución de la muestra (Acción del agua y de los ácidos).</li> <li>Disgregación de la sustancia insoluble.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Conoce y realiza el examen físico, trituración, muestreo.</li> <li>Conoce y realiza el ataque químico o disolución de la muestra (conoce la acción del agua y de los ácidos)</li> <li>Realiza la disgregación de las sustancias insolubles.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Responsabilidad individual y grupal.</li> <li>Pensamiento crítico.</li> <li>Disposición a la lectura, investigación y al trabajo en equipo.</li> </ul>

Unidad 2: Observaciones preliminares, ensayos por vía seca y húmeda, ataque químico.			
Semana	Contenidos conceptuales	Contenidos procedimentales	Contenidos actitudinales
02	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ensayo en tubo cerrado: sin uso de reactivo, con el uso de reactivo.</li> <li>Ensayos de coloración a la llama.</li> <li>Ensayos con el soplete en el soporte de carbón.</li> <li>Ensayos en la perla de Bórax.</li> <li>Ensayos de la materia orgánica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Conoce y realiza observaciones preliminares.</li> <li>Conoce y realiza los ensayos por vía seca y húmeda, ataque químico.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Responsabilidad individual y grupal.</li> <li>Pensamiento crítico.</li> <li>Disposición a la lectura, investigación y al trabajo en equipo.</li> </ul>

Unidad 3: Marcha sistemática de cationes.			
Semana	Contenidos conceptuales	Contenidos procedimentales	Contenidos actitudinales
03	<ul style="list-style-type: none"> <li>Iniciación del análisis: aspecto, color, olor, reacción ácida, reacción neutra o alcalina.</li> <li>Marcha sistemática del carbonato de sodio.</li> <li>Separación sistemática del H<sub>2</sub>S de cationes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Conoce y realiza la iniciación del análisis.</li> <li>Conoce y realiza la marcha sistemática del carbonato de sodio.</li> <li>Conoce y realiza la separación sistemática del H<sub>2</sub>S de cationes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Responsabilidad individual y grupal.</li> <li>Pensamiento crítico.</li> <li>Disposición a la lectura, investigación y al trabajo en equipo.</li> </ul>



<b>Unidad 4: Análisis y reacciones de reconocimiento de cationes importantes.</b>			
<b>Semana</b>	<b>Contenidos conceptuales</b>	<b>Contenidos procedimentales</b>	<b>Contenidos actitudinales</b>
04	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis de cationes por grupos.</li> <li>• Identificación a través de ensayos de reconocimiento de cationes (reacciones de reconocimiento específicas y (reacciones de reconocimiento selectivas).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conoce y realiza el análisis de cationes por grupos.</li> <li>• Conoce y realiza la identificación de especies químicas de interés de la industria alimentaria (cationes), a través de ensayos de reconocimiento de cationes (reacciones de reconocimiento específicas y (reacciones de reconocimiento selectivas)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Responsabilidad individual y grupal.</li> <li>• Pensamiento crítico.</li> <li>• Disposición a la lectura, investigación y al trabajo en equipo.</li> </ul>

<b>Unidad 5: Análisis y reacciones de reconocimiento de aniones de interés.</b>			
<b>Semana</b>	<b>Contenidos conceptuales</b>	<b>Contenidos procedimentales</b>	<b>Contenidos actitudinales</b>
05	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis de aniones por grupos.</li> <li>• Identificación a través de ensayos de reconocimiento de aniones (reacciones de reconocimiento específicas y (reacciones de reconocimiento selectivas).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conoce y realiza el análisis de aniones por grupos.</li> <li>• Conoce y realiza la identificación de especies químicas de interés de la industria alimentaria (aniones), a través de ensayos de reconocimiento de cationes (reacciones de reconocimiento específicas y (reacciones de reconocimiento selectivas)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Responsabilidad individual y grupal.</li> <li>• Pensamiento crítico.</li> <li>• Disposición a la lectura, investigación y al trabajo en equipo.</li> </ul>

<b>Unidad 6: Determinaciones gravimétricas.</b>			
<b>Semana</b>	<b>Contenidos conceptuales</b>	<b>Contenidos procedimentales</b>	<b>Contenidos actitudinales</b>
06	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis del Ca, por gravimetría.</li> <li>• Determinación gravimétrica del hierro como óxido férrico <math>Fe_2O_3</math>.</li> <li>• Determinación gravimétrica del</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conoce y realiza el análisis del Ca, por gravimetría.</li> <li>• Conoce y realiza la determinación gravimétrica del hierro como óxido férrico <math>Fe_2O_3</math>.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Responsabilidad individual y grupal.</li> <li>• Pensamiento crítico.</li> <li>• Disposición a la lectura, investigación y al trabajo en equipo.</li> </ul>

	aluminio como oxido de aluminio	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conoce y realiza la ddeterminación del aluminio como oxido de aluminio.</li> </ul>	
--	---------------------------------	---	--

<b>PRIMERA EVALUACIÓN.</b>			
<b>Semana</b>	<b>Contenidos conceptuales</b>	<b>Contenidos procedimentales</b>	<b>Contenidos actitudinales</b>
07	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Unidad 1 – 6.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Unidad 1 – 6.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Responsabilidad individual y grupal.</li> <li>• Pensamiento crítico.</li> <li>• Disposición a la lectura, investigación y al trabajo en equipo.</li> </ul>

<b>Unidad 7: Tratamiento de datos.</b>			
<b>Semana</b>	<b>Contenidos conceptuales</b>	<b>Contenidos procedimentales</b>	<b>Contenidos actitudinales</b>
08	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tratamiento estadístico de datos a través de medidas de peso.</li> <li>• Tratamiento estadístico de datos a través de medidas de volumen en preparación y valoración de soluciones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conoce y realiza el tratamiento estadístico de datos a través de medidas de peso.</li> <li>• Conoce y realiza el tratamiento estadístico de datos a través de medidas de volumen en preparación y valoración de soluciones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Responsabilidad individual y grupal.</li> <li>• Pensamiento crítico.</li> <li>• Disposición a la lectura, investigación y al trabajo en equipo.</li> </ul>

<b>Unidad 8: Determinaciones por titulación ácido-base.</b>			
<b>Semana</b>	<b>Contenidos conceptuales</b>	<b>Contenidos procedimentales</b>	<b>Contenidos actitudinales</b>
09	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Preparación de soluciones analíticas: ácidas y básicas.</li> <li>• Valoración de soluciones analíticas ácidas y básicas a través de estándares primarios y secundarios.</li> <li>• Determinaciones directas e indirectas por acidimetría.</li> <li>• Determinaciones directas e indirectas por alcalimetría.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conoce y realiza la preparación de soluciones analíticas: ácidas y básicas.</li> <li>• Conoce y realiza la valoración de soluciones analíticas ácidas y básicas a través de estándares primarios y secundarios.</li> <li>• Conoce y realiza las determinaciones directas e indirectas por acidimetría.</li> <li>• Conoce y realiza las determinaciones</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Responsabilidad individual y grupal.</li> <li>• Pensamiento crítico.</li> <li>• Disposición a la lectura, investigación y al trabajo en equipo.</li> </ul>

		directas e indirectas por alcalimetría	
--	--	--	--

**Unidad 9: Determinaciones por titulación de formación de precipitados.**

Semana	Contenidos conceptuales	Contenidos procedimentales	Contenidos actitudinales
10	<ul style="list-style-type: none"> <li>Preparación de soluciones analíticas precipitantes <math>\text{AgNO}_3</math>, <math>\text{KSCN}</math>.</li> <li>Valoración de soluciones analíticas precipitantes <math>\text{AgNO}_3</math>, <math>\text{KSCN}</math> a través de estándares primarios y secundarios.</li> <li>Determinaciones directas e indirectas por argentometría.</li> <li>Determinaciones directas e indirectas por volumetría Fajans.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Conoce y realiza la preparación de soluciones analíticas precipitantes <math>\text{AgNO}_3</math>, <math>\text{KSCN}</math>.</li> <li>Conoce y realiza la valoración de soluciones analíticas precipitantes <math>\text{AgNO}_3</math>, <math>\text{KSCN}</math> a través de estándares primarios y secundarios.</li> <li>Conoce y realiza las determinaciones directas e indirectas por argentometría.</li> <li>Conoce y realiza las determinaciones directas e indirectas por volumetría Fajans.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Responsabilidad individual y grupal.</li> <li>Pensamiento crítico.</li> <li>Disposición a la lectura, investigación y al trabajo en equipo.</li> </ul>

**Unidad 10: Determinaciones por titulación redox.**

Semana	Contenidos conceptuales	Contenidos procedimentales	Contenidos actitudinales
11	<ul style="list-style-type: none"> <li>Preparación de soluciones analíticas redox <math>\text{KMnO}_4</math>, <math>\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7</math>, <math>\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3</math>, <math>\text{KI}</math>, otros.</li> <li>Valoración de soluciones analíticas redox <math>\text{KMnO}_4</math>, <math>\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7</math>, <math>\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3</math>, <math>\text{KI}</math>, otros a través de estándares primarios y secundarios.</li> <li>Determinaciones directas e indirectas por permanganimetría.</li> <li>Determinaciones directas e indirectas por otros métodos volumétricos redox.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Conoce y realiza la preparación de soluciones analíticas precipitantes <math>\text{AgNO}_3</math>, <math>\text{KSCN}</math>.</li> <li>Conoce y realiza la valoración de soluciones analíticas redox <math>\text{KMnO}_4</math>, <math>\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7</math>, <math>\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3</math>, <math>\text{KI}</math>, otros a través de estándares primarios y secundarios.</li> <li>Conoce y realiza las determinaciones directas e indirectas por permanganimetría.</li> <li>Conoce y realiza las determinaciones directas e indirectas por otros métodos volumétricos redox.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Responsabilidad individual y grupal.</li> <li>Pensamiento crítico.</li> <li>Disposición a la lectura, investigación y al trabajo en equipo.</li> </ul>

<b>Unidad 11: Determinaciones por titulación de formación de complejos.</b>			
<b>Semana</b>	<b>Contenidos conceptuales</b>	<b>Contenidos procedimentales</b>	<b>Contenidos actitudinales</b>
12	<ul style="list-style-type: none"> <li>Preparación de soluciones analíticas complejantes EDTA-Na<sub>2</sub>, KCN, HgCl<sub>2</sub>, otros.</li> <li>Valoración de soluciones analíticas complejantes EDTA-Na<sub>2</sub>, KCN, HgCl<sub>2</sub>, otros a través de estándares primarios y secundarios.</li> <li>Determinaciones directas e indirectas por EDTA-Na<sub>2</sub>.</li> <li>Determinaciones directas e indirectas por otros métodos volumétricos complexométricos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Conoce y realiza la preparación de soluciones analíticas: complejantes EDTA-Na<sub>2</sub>, KCN, HgCl<sub>2</sub>, otros.</li> <li>Conoce y realiza la valoración de soluciones analíticas redox EDTA-Na<sub>2</sub>, KCN, HgCl<sub>2</sub>, otros a través de estándares primarios y secundarios.</li> <li>Conoce y realiza las determinaciones directas e indirectas por EDTA-Na<sub>2</sub>.</li> <li>Conoce y realiza las determinaciones directas e indirectas por otros métodos volumétricos complexométricos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Responsabilidad individual y grupal.</li> <li>Pensamiento crítico.</li> <li>Disposición a la lectura, investigación y al trabajo en equipo.</li> </ul>

<b>Unidad 12: Determinaciones por titulación combinadas.</b>			
<b>Semana</b>	<b>Contenidos conceptuales</b>	<b>Contenidos procedimentales</b>	<b>Contenidos actitudinales</b>
13	<ul style="list-style-type: none"> <li>Preparación de soluciones analíticas</li> <li>Valoración de soluciones analíticas a través de estándares primarios y secundarios.</li> <li>Determinaciones directas e indirectas por combinaciones ácido-base, precipitación, redox y complexométrico.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Conoce y realiza la preparación de soluciones analíticas.</li> <li>Conoce y realiza la valoración de soluciones analíticas a través de estándares primarios y secundarios.</li> <li>Conoce y realiza las determinaciones combinadas ácido-base, precipitación, redox y complexométrico.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Responsabilidad individual y grupal.</li> <li>Pensamiento crítico.</li> <li>Disposición a la lectura, investigación y al trabajo en equipo.</li> </ul>

<b>SEGUNDA EVALUACIÓN.</b>			
<b>Semana</b>	<b>Contenidos conceptuales</b>	<b>Contenidos procedimentales</b>	<b>Contenidos actitudinales</b>
14	<ul style="list-style-type: none"> <li>Unidad 7 – 12.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Unidad 7 – 12.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Responsabilidad individual y grupal.</li> </ul>

			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pensamiento crítico.</li> <li>• Disposición a la lectura, investigación y al trabajo en equipo.</li> </ul>
--	--	--	---

## 5. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

Mediante el aprendizaje cooperativo y el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), empleando una metodología activa y participativa que involucre al alumno en su propio proceso de aprendizaje. Promoviendo y fomentando el trabajo cooperativo, el uso de bibliografía complementaria, y de medios y materiales diversos, como Internet. Se enfatizará en el manejo adecuado de los conceptos y principios de la química analítica y en la parte práctica se orientará a la ejecución de experimentos relacionados al tema, utilizando los instrumentos disponibles en el laboratorio de Química Analítica.

## 6. MATERIALES EDUCATIVOS

Los recursos didácticos ha utilizarse para el aprendizaje de la asignatura son: sistemas virtuales: <https://classroom.google.com/>, <https://sites.google.com/site/homogeneoyrepresentativo/>, documentos libro de ensayos, guía de prácticas de laboratorio.

## 7. SISTEMA DE EVALUACIÓN

### Evaluaciones y ponderación:

La evaluación del alumnado es permanente, por medio de trabajos y su participación en clase, prácticas de laboratorio con dominio temático y los exámenes principales de la asignatura. La nota final contemplará la siguiente ponderación:

- |   |   |      |
|---|---|------|
| • PTE Promedio de trabajos y participación                    | : | 20 % |
| • PPL Promedio de prácticas de laboratorio y dominio temático | : | 35 % |
| • 1°ET Primer examen  | : | 15 % |
| • 2°ET Segundo examen   | : | 15 % |
| • 3°ET Tercer examen  | : | 15 % |

Las evaluaciones están orientadas por contenidos y capacidades; así como del logro de competencia terminal (rúbrica)

### Requisitos de aprobación:

Los requisitos de aprobación del curso, son:

- Asistir obligatoriamente a las clases teóricas.
- Rendir los exámenes teóricos y las prácticas calificadas en las fechas programadas por el profesor.
- Alcanzar la nota mínima aprobatoria de once (11).

## 8. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

- 📖 Brumblay-Rau, "Análisis Cualitativo", Editorial CECSA, 1981.
- 📖 Buscaronis Francisco "Análisis Inorgánico Cualitativo Sistemático", Editorial Grijalbo S.A, Barcelona.
- 📖 Arribas Jimeno S. "Análisis Cualitativo Inorgánico", Editorial Paraninfo, 1993, Madrid, España.
- 📖 Skoog - West, "Introducción a la Química Analítica", Editorial Reverte S.A. 1989.
- 📖 Luna Rangel!, "Fundamentos de Química Analítica", Editorial Limusa, 1991.
- 📖 Harris D, 1992, "Análisis Químico Cuantitativo", Grupo Editorial Americana, 1992.
- 📖 Day, R. A y A. L: Underwood "Química Analítica Cuantitativa", Editorial Prentice-Hall, S.A. 1995.
- 📖 Vogel Arthur, "Química Analítica Cuantitativa y Cualitativa", Editorial Kapelus, 1974.
- 📖 Hamillon-Simpson, "Cálculos de Química Analítica", Editorial Me Graw Hill, México, 1986.
- 📖 Fritz y Schenk, "Química Analítica Cuantitativa", Editorial Limusa, México 1993.
- 📖 Miller, "Estadística para Química Analítica", Addison-Wesley Iberoamericano, 1993.