Ministerio de Cultura y Educación
Universidad Nacional de San Luis
Facultad de Química Bioquímica y Farmacia
Departamento: Quimica
Area: Qca Analitica

(Programa del año 2025)
(Programa en trámite de aprobación)
(Presentado el 06/05/2026 09:08:23)

I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
QUIMICA ANALITICA GENERAL	LIC. EN BIOQUÍMICA	03/04	2025	2° cuatrimestre

II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
MESSINA, GERMAN ALEJANDRO	Prof. Responsable	P.Tit. Exc	40 Hs
BERTOLINO, FRANCO ADRIAN	Prof. Co-Responsable	P.Asoc Exc	40 Hs
SCALA BENUZZI, MARIA LUZ	Responsable de Práctico	JTP Exc	40 Hs
JOFRE, CLAUDIO FRANCISCO	Auxiliar de Laboratorio	A.1ra Simp	10 Hs

III - Características del Curso

Credito Horario Semanal				
Teórico/Práctico	**Teóricas**	**Prácticas de Aula**	**Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc.**	**Total**
4 Hs	Hs	Hs	2 Hs	6 Hs

Tipificación	Periodo
B - Teoria con prácticas de aula y laboratorio	2º Cuatrimestre

Duración			
Desde	**Hasta**	**Cantidad de Semanas**	**Cantidad de Horas**
04/08/2025	14/11/2025	15	90

IV - Fundamentación

Los conocimientos de la asignatura Química Analítica General para los alumnos que cursan la carrera de Licenciatura en Bioquímica, corresponden a las denominadas Química Analítica Cualitativa y Cuantitativa. En ella se abordan los contenidos básicos y necesarios, para iniciar al alumno en la química de las identificaciones y en los Métodos del Análisis Químico Cuantitativo, los que se denominan comúnmente convencionales o clásicos. El programa contiene una primera parte que incluye la introducción a los fundamentos en los que se basa la Química Analítica. Una segunda parte, de principios y operaciones analíticas que no involucran cuantificación. En tercer lugar, se aborda el proceso analítico en su aspecto cuantitativo, desarrollando las distintas técnicas volumétricas y gravimétricas. Se incluye también, en este programa, aspectos básicos de estadística, calidad y trazabilidad, aplicada al análisis cualitativo y cuantitativo.

V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje

OBJETIVO GENERAL

El objetivo de esta asignatura es introducir al estudiante en el esquema general del proceso analítico total, proporcionando los conocimientos necesarios para comprender el análisis químico, interpretar los resultados analíticos y desarrollar criterios sólidos para seleccionar técnicas o metodologías clásicas, para su aplicación en la resolución de problemas analíticos concretos.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Comprender las generalidades de la Química Analítica y los fundamentos del problema analítico.
- Identificar y clasificar sistemas materiales de naturaleza inorgánica, orgánica y biológica.
- Analizar el equilibrio químico y las reacciones relevantes en química analítica.
- Reconocer y diferenciar propiedades analíticas supremas, básicas y complementarias.
- Desarrollar una comprensión integral del proceso analítico.
- Aprender el uso y la identificación del material y equipo de laboratorio, siguiendo normas de seguridad.
- Realizar análisis cualitativos y cuantitativos, considerando propiedades periódicas y el análisis identificativo.
- Dominar las etapas, operaciones y el uso de reactivos en el análisis.
- Evaluar la sensibilidad, selectividad y técnicas de enmascaramiento en los análisis.
- Caracterizar, identificar y cuantificar cationes y aniones de interés en bioquímica y farmacología.
- Preparar adecuadamente muestras analíticas para distintos métodos.
- Aplicar métodos clásicos de análisis, como gravimetría y titulometría.
- Interpretar y realizar cálculos relacionados con las técnicas analíticas, considerando alcances y limitaciones.
- Adquirir nociones básicas de teoría de errores, calidad y trazabilidad en los análisis.

VI - Contenidos

Contenidos mínimos:

Química Analítica y sus generalidades. EI problema analítico. Sistemas materiales de naturaleza inorgánica, orgánica y biológica. Equilibrio químico. Reacciones de interés en química analítica. Propiedades analíticas supremas, básicas y complementarias. El Proceso analítico integral. Uso e identificación de material y equipamiento de laboratorio. Normas de seguridad en el laboratorio. Análisis cualitativo y cuantitativo. Propiedades periódicas. EI análisis identificativo. Etapas y operaciones. Reactivos analíticos. Referencias químico Analítica. Sensibilidad, selectividad y enmascaramiento. Características, identificación y cuantificación de cationes y aniones de interés bioquímico-farmacéutico. Preparación de muestras analíticas. Métodos clásicos de análisis: gravimetría y titulometría. Interpretación de técnicas. Cálculos. Indicación e indicadores. Alcances y limitaciones de cada método. Nociones básicas de Teoría de errores. Nociones de calidad y trazabilidad. Principales aplicaciones.

TEMA 1

Introducción a la química analítica y sus generalidades. Sistemas materiales de naturaleza inorgánica, orgánica y biológica. Referencias químico Analítica. Clasificaciones de la química analítica. El problema analítico. El proceso analítico integral: Definición, Etapas generales de un proceso de medida química (PMQ).

TEMA 2

Reacciones de interés en química analítica. Condiciones de una reacción para la identificación y para la cuantificación. Equilibrio químico. Objetivos y usos de la expresión de equilibrio en química analítica. Equilibrios en fase homogénea y heterogénea de aplicación en Química Analítica. Uso e identificación de material y equipamiento de laboratorio. Normas de seguridad en el laboratorio

TEMA 3

Aspectos cualitativos de la química analítica. EI análisis identificativo. Características analíticas de la respuesta binaria: Sensibilidad, Selectividad, Enmascaramiento. Estándares y calibración en análisis cualitativo. Análisis cualitativo clásico e instrumental: Etapas y operaciones. Preparación de muestras analíticas. Disolución de muestras sólidas. Ensayos de solubilidad. Disgregación. Digestión.

TEMA 4

Propiedades analíticas periódicas. Características e identificación de cationes y aniones de interés bioquímico-farmacéutico. Investigación de cationes. Métodos sistemáticos que usan separaciones. Reactivos analíticos: generales, especiales y reactivos de identificación. Investigación de aniones: ensayos de oxidantes, ensayo de reductores, ensayos con reactivos generales. Incompatibilidades.

TEMA 5

Principios del análisis cuantitativo. Métodos clásicos de análisis: titulometría. Expresión de resultados analíticos. Cálculos en

el análisis volumétrico. Tipos de técnicas volumétricas. Tipos de volumetrías. Métodos de detección en el punto final. Curvas de titulación y equilibrios en el punto final. Indicación e indicadores. Mecanismos de los indicadores visuales.

TEMA 6
pH: Cálculo de pH en soluciones acuosas de distintos sistemas. Curvas de distribución de especies en función del pH. Volumetría ácido-base. Selección y valoración de un titulante. Indicadores en volumetría ácido-base. Variabilidad de la curva de titulación. Análisis de las curvas de titulación en medios acuosos. Aplicaciones.

TEMA 7
Concepto de solubilidad y de producto de solubilidad. Factores que afectan a la solubilidad. Volumetría de precipitación. Fundamentos requisitos y limitaciones de la volumetría de precipitación. Indicadores de punto final. Aplicaciones en la determinación de haluros.

TEMA 8
Equilibrio y constantes de formación. Sistemas de formación de complejos, cálculo de concentraciones en el equilibrio. Constantes condicionales de formación. Volumetría de formación de complejos. Quelatometría. Fundamentos, requisitos y limitaciones de la volumetría de formación de complejos. Indicadores de punto final. Aplicaciones de la Quelatometría.

TEMA 9
Reacciones de óxido-reducción. Constante de equilibrio y potencial de equilibrio. Volumetría de óxido-reducción. Fundamentos, requisitos y limitaciones. Indicadores de punto final. Usos y aplicaciones de oxidantes fuertes: Permanganato, Dicromato y Cerio (IV). Métodos volumétricos que utilizan Yodo y Tiosulfato. Aplicaciones.

TEMA 10
Mecanismos de formación de precipitados. Impurificación por coprecipitación y posprecipitación. Eliminación de impurezas. Precipitaciones controladas. Precipitación en fase homogénea: fundamentos, ventajas y aplicaciones. Métodos clásicos de análisis: gravimetría. El análisis gravimétrico. Fundamentos del análisis gravimétrico. Ventajas y desventajas de la gravimetría. Cálculos. Aplicaciones.

TEMA 11
Propiedades analíticas supremas, básicas y complementarias. Teoría de errores en química analítica. Nociones básicas de calidad en Química Analítica. Trazabilidad: Materiales de Referencia. Tipos de Estándares y su Trazabilidad.

VII - Plan de Trabajos Prácticos

PROGRAMA DE TRABAJOS PRÁCTICOS:

I. TRABAJOS PRACTICOS DE LABORATORIO
a. NORMAS DE SEGURIDAD EN EL LABORATORIO.
Objetivos: Normas básicas de seguridad. Elementos de seguridad. Equipos de protección personal. Higiene y condiciones generales de trabajo. Manipulación de material de vidrio y productos químicos. Prevención de incendios. Realización de experimentos. Disposición y eliminación de residuos. Mantenimiento del laboratorio. Acciones a seguir en caso de emergencia: fuego en laboratorio; quemaduras; cortes; derrames de productos químicos sobre la piel; contacto de productos químicos en los ojos; inhalación de productos químicos; actuación en caso de ingestión de productos químicos.

b. USO DEL MATERIAL DE LABORATORIO
Objetivos: Manipulación y uso específico de material de vidrio; manejo de reactivos diversos; manipulación de instrumental. Preparación y titulación de soluciones.

Laboratorio Nº 1: Manejo de balanzas y preparación de soluciones.
Objetivos: Preparar soluciones integrando conocimientos teóricos y cálculos. Diferenciar las formas de expresión de la concentración y relacionarlos con la utilización de diferentes calidades de drogas, tipos de balanzas y tipos de material

volumétrico.

Laboratorio Nº 2: Análisis sistemático de cationes. Ensayos Preliminares Comparativos.
Objetivos: Aplicar las propiedades periódicas con fines analíticos. Observar el comportamiento de los cationes frente a diferentes reactivos generales y de grupo.

Laboratorio Nº 3: Análisis sistemático de aniones. Ensayos Preliminares Comparativos.
Objetivos: Aplicar las propiedades periódicas con fines analíticos. Observar el comportamiento de los aniones frente a diferentes reactivos generales y de grupo. Marcha analítica

Laboratorio Nº 4: Preparación y normalización de un ácido tipo y de una base tipo.
Objetivos: Aplicar los conceptos de normalización, estándar primario y secundario. Manipular material volumétrico. Calcular en función de los datos de titulación.

Laboratorio Nº 5: Aplicaciones de la volumetría acido-base.
Objetivos: Aplicar los conceptos de volumetría ácido-base en muestras de interés bioquímico y ambiental. Cálculo de concentraciones y expresión de resultados.

Laboratorio Nº 6: Aplicaciones de la volumetría de precipitación.
Objetivos: Aplicar los conceptos de volumetría de precipitación. Argentimetría. Determinación de haluros en muestras de interés bioquímico y farmacéutico. Cálculo de concentraciones y expresión de resultados.

Laboratorio Nº 7: Complexometria, aplicaciones.
Objetivos: Aplicar los conceptos de volumetría de complejación en el laboratorio. Quelatometría. Determinación de dureza total y dureza de calcio en agua de consumo. Cálculo de concentraciones y expresión de resultados.

Laboratorio Nº 8: Aplicaciones de la volumetría de óxido-reducción.
Objetivos: Aplicar los conceptos de equilibrios de volumetría de óxido-reducción en análisis volumétrico. Permanganimetría y yodometría en muestras de interés bioquímico y farmacéutico. Cálculo de concentraciones y expresión de resultados.

Laboratorio Nº 9: Aplicaciones del análisis gravimétrico.
Objetivos: Aplicar los conceptos del análisis gravimétrico. Determinar calcio en leche mediante gravimetría, con oxalato de sodio como reactivo precipitante. Cálculo de concentraciones y expresión de resultados.

NORMAS GENERALES DE SEGURIDAD EN EL LABORATORIO
•Usar guardapolvo con puños, entallados y a la altura de la rodilla, de preferencia de algodón.
•Usar protección para los ojos tales como lentes de seguridad, guantes apropiados.
•No se permitirá la entrada al laboratorio con: faldas, pantalones cortos, medias de nylon, zapatos abiertos y cabello largo suelto.
•No comer, beber, ni fumar en los lugares de trabajo.
•Trabajar con ropa bien entallada y abotonada.
•Mantener las mesas siempre limpias y libres de materiales extraños (traer repasador).
•Colocar materiales peligrosos alejados de los bordes de las mesas.
•Arrojar material roto sólo en recipientes destinados a tal fin.
•Limpiar inmediatamente cualquier derrame de producto químico.
•Mantener sin obstáculo las zonas de circulación y de acceso a las salidas y equipos de emergencia.
•Informar en forma inmediata cualquier incidente al responsable de laboratorio.
•Antes de retirarse del laboratorio deben lavarse las manos.

NORMAS ESPECÍFICAS
-Para tomar material caliente usar guantes y pinzas de tamaño y material adecuados.
-Colocar los residuos, remanentes de muestras, etc. en recipientes especialmente destinados para tal fin.
-Rotular los recipientes, aunque sólo se utilicen en forma temporal.
-No pipetear con la boca ácidos, álcalis o productos corrosivos o tóxicos.
-Manejo de solventes, ácidos y bases fuertes

• Abrir las botellas con cuidado y de ser posible, dentro de una campana.
• Los ácidos y bases fuertes deben almacenarse en envases de vidrio perfectamente tapados y rotulados, lejos de los bordes desde donde puedan caer.
• No apoyar las pipetas usadas en las mesas.
• No exponer los recipientes al calor.
• Trabajar siempre con guantes y protección visual.
• Para la dilución de ácidos añadir lentamente el ácido al agua contenida en el matraz, agitando constantemente y enfriando si es necesario.
• Antes de verter ácido en un envase, asegurarse de que no esté dañado.
• Si se manejan grandes cantidades de ácidos tener a mano bicarbonato de sodio.
• Si le cae por accidente sobre piel un solvente, ácido o álcali, inmediatamente lávese con abundante agua y busque atención.

II. TRABAJOS PRACTICOS DE AULA
Resolución de problemas de aplicación sobre los siguientes temas de la Asignatura:
• Preparación de soluciones y expresión de resultados
• Análisis cualitativo clásico
• Calculo de pH
• Calculo de Kps
• Análisis cuantitativo – Volumetría
• Análisis cuantitativo - Gravimetría

VIII - Regimen de Aprobación

• Aprobación de los Trabajos de Laboratorio
1) El alumno deberá obtener en sus determinaciones resultados aceptablemente coincidentes con los reales. El error tolerado dependerá del tipo y técnica de análisis empleada y será fijado por la Asignatura en cada caso.
2) Deberá demostrar un pleno conocimiento de la parte teórica referente a la práctica o experiencia, al ser interrogado en forma oral, escrita; antes, durante y a la finalización del Trabajo Práctico.
3) Deberá poseer una habilidad manual acorde con el tipo de experiencia que realice.
4) Registrará en un cuaderno de laboratorio o mediante herramientas informáticas, en forma ordenada, los resultados obtenidos y las operaciones numéricas que cada cálculo demanden.
5) Al finalizar cada práctico deberá entregar el material en perfectas condiciones de orden y limpieza.
PARA LA APROBACIÓN DE CADA TRABAJO PRACTICO, EL ALUMNO DEBERÁ DAR CUMPLIMENTO A LOSCINCO REQUISITOS PRECITADOS.
• Exámenes Parciales: El grado de conocimiento del alumno será evaluado mediante 3 (tres) exámenes parciales tomados a lo largo del curso, referentes a los temas teóricos-prácticos de laboratorio y de resolución de problemas numéricos.
Tendrán derecho a rendir los exámenes parciales los alumnos que tengan aprobados todos los prácticos de laboratorio correspondientes a cada uno de ellos.
Las recuperaciones de exámenes parciales serán dos recuperaciones por cada parcial.
• Calificaciones: Las evaluaciones se calificarán con notas, utilizándose la escala de 1(uno) a 10 (diez). Para ser considerado como aprobado en calidad de Regular, el alumno deberá lograr al menos una calificación de 7 (siete) puntos (70%).
• Aprobación del Curso: Para ser considerado Alumno Regular, de acuerdo a las reglamentaciones vigentes el alumno a la finalización del curso, deberá contar con el 70% de asistencia a las clases Teórico-Prácticas y de Laboratorio, tener aprobados el 100 % de los Trabajos Prácticos de Aula y Laboratorio y el 100% de los exámenes parciales correspondientes a los temas Teórico-Prácticos, de laboratorio y resolución de problemas.
• Régimen de Aprobación del Curso: Aprobación por Examen Final, Modalidad oral.
Solo podrán rendir el examen final alumnos que se encuentren en condición de alumno Regular, no pudiéndose rendir este curso como libre.

IX - Bibliografía Básica

[1] D. C. Harris, Michelson Laboratory, China Lake "Exploring Chemical Analysis", W. H. Freeman & Company, N.Y., Fifth Edition, año 2012.
[2] D. C. Harris Michelson Laboratory, China Lake "Quantitative Chemical Analysis", Ed. W. H. Freeman & Company,

N.Y., Eighth Edition, año 2011.
[3] D. C. Harris, "Análisis Químico Cuantitativo", Editorial Reverte, Tercera Edición de la Sexta Edición Original. Barcelona, España, año 2007
[4] J. M. Mermet, M. Otto, M. Valcárcel “A Moderm Approach to Analytical Science” Second Edition, WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA., Federal Republic of Germany, 2004.
[5] D. Harvey, “Química Analítica moderna” Editorial Mc Graw Hill/Interamericana de España, S.A.U., Madrid, 2002.
[6] D. A. Skoog, D. M. West, “Introducción a la Química Analítica”, Editorial Reverte, Barcelona, España, año 2002.
[7] M. Valcárcel, “Principios de Química Analítica” Editorial Springer-Verlag Ibérica, S.A., Barcelona, 1999.
[8] D. Skoog, D. West y F. Holler “Analytical Chemistry An Introductión” Firth Ed., Ssunders HBJ Publishers, U.S.A., 1990.
[9] D. Harris “Exploring Chemical Analysis” Second Ed., W. Freeman and Company, N.Y., 1997.
[10] D. Harris “Quantitative Chemical Analysis” Second Ed., W. Freeman and Company, N.Y., 1987.
[11] F. Burriel Marti, F. Lucena Conde, S. Arribas Jimeno, J. Hernández Méndez, “Química Analítica Cualitativa” Duodécima Edición. Paraninfo, Madrid, 2002.
[12] S. Arribas “Análisis Cualitativo Inorgánico sin el empleo del ácido sulfhídrico” Tercera Edición, Paraninfo, Madrid, 1983.
[13] D. Skoog y D. West, “Fundamentos de Química Analítica” Segunda Edición, Editorial Reverté, Barcelona, España, 1983.
[14] H. A. Laitinen y W. Harris, “Chemical Análisis” McGraw Hill, Kogakusha Ltada., Tokio, 1975.
[15] M. Kolthoff, E. B. Sandell, S. Brucrenstein, “Análisis Químico Cuantitativo” Ed. Nigar, Bs. As., 1972.

X - Bibliografia Complementaria

XI - Resumen de Objetivos

En resumen, se pueden describir los objetivos generales y específicos de esta asignatura considerando que el objetivo primordial es proporcionar al estudiante un profundo conocimiento sobre los principios químicos particularmente importantes para la Química Analítica. Buscar que los estudiantes desarrollen y evalúen la precisión y exactitud de los datos experimentales.

XII - Resumen del Programa

PROGRAMA SINTÉTICO:
1- Introducción a la Química Analítica. El proceso analítico integral
2- Reacciones de interés en química analítica. Equilibrio químico y su uso en Química Analítica.
3- Aspectos Cualitativos de la Química Analítica. Preparación de muestras analíticas.
4- Propiedades analíticas periódicas. Características e identificación de cationes y aniones
5- Análisis Cuantitativo. Técnicas Volumétricas.
6- pH: Cálculo de pH en soluciones acuosas de distintos sistemas.
7- Solubilidad y producto de solubilidad. Volumetría de precipitación.
8- Sistemas de formación de complejos. Volumetría de complejación.
9- Reacciones de óxido-reducción. Volumetría de óxido-reducción.
10- Formación y disolución de sólidos. Técnicas Gravimétricas.
11- Nociones de errores y Calidad en Química Analítica. Trazabilidad. Materiales de Referencia.

XIII - Imprevistos

El equipo docente se compromete a estar a disposición para solucionar a la brevedad posible, los imprevistos surgidos durante el desarrollo de las actividades propuestas. Para este fin se utilizarán las siguientes herramientas: -plataformas virtuales (Classroom y Biblioteca Digital) y -aplicaciones de videoconferencias (Meet y Zoom). La comunicación con los estudiantes se realizará a través de correos electrónicos, cartelera virtual de Facebook y plataforma Classroom. En cuanto a las consultas y examinaciones finales, de ser necesario, se utilizará la plataforma Meet de la UNSL y la difusión será a través de cartelera virtual de Facebook, Classroom e Instagram de la FQBF

XIV - Otros

ELEVACIÓN y APROBACIÓN DE ESTE PROGRAMA	
	Profesor Responsable
Firma:	
Aclaración:	
Fecha:	