**Ministerio de Cultura y Educación**
**Universidad Nacional de San Luis**
**Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias**
**Departamento: Ciencias Básicas**
**Area: Química**

**(Programa del año 2025)**

## I - Oferta Académica

| Materia | Carrera | Plan | Año | Período |
|---|---|---|---|---|
| Química Analítica General | LICENCIATURA EN BROMATOLOGÍA | OCD Nº 23/2024 | 2025 | 1° cuatrimestre |
| Química Analítica General | | OCD Nº 25/2024 | 2025 | 1° cuatrimestre |

## II - Equipo Docente

| Docente | Función | Cargo | Dedicación |
|---|---|---|---|
| BOMBEN, RENATA MAGALI | Prof. Responsable | P.Adj Exc | 40 Hs |
| AMAR, PABLO ALBERTO | Prof. Colaborador | A.1ra Semi | 20 Hs |

## III - Características del Curso

| Credito Horario Semanal | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Teórico/Práctico | Teóricas | Prácticas de Aula | Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc. | Total |
| Hs | 2 Hs | 3 Hs | 1 Hs | 6 Hs |

| Tipificación | Periodo |
|---|---|
| B - Teoria con prácticas de aula y laboratorio | 1º Cuatrimestre |

| Duración | | | |
|---|---|---|---|
| Desde | Hasta | Cantidad de Semanas | Cantidad de Horas |
| 12/03/2025 | 24/06/2025 | 15 | 90 |

## IV - Fundamentación

La química analítica es una ciencia que se basa en la medición para determinar la composición, identificación y/o estructura química del o de los analitos en cualquier muestra utilizando como herramienta el análisis químico.
Se fundamenta en el conocimiento de diferentes leyes, análisis, métodos, y técnicas necesarias para poder resolver un problema real, seleccionando y evaluando la factibilidad del uso de un método y luego de una técnica para realizar el proceso analítico, formado por etapas fundamentales, con el objetivo de obtener resultados válidos y confiables, de calidad analítica y reproducibles.
Es de gran importancia conocer la amplia interacción que tiene la química analítica con otras disciplinas de la química y otras ciencias.

## V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje

Resultados de Aprendizaje:
- Comprender cada una de las etapas fundamentales de un proceso analítico para realizar el análisis químico de una muestra de forma eficiente aprovechando los recursos disponibles en el laboratorio.
- Conocer los diferentes tipos y métodos de análisis para poder seleccionar el método más adecuado para llevar a cabo un proceso analítico, teniendo en cuenta el tipo de muestra y los equilibrios químicos involucrados en cada técnica analítica.
- Identificar y aprender a minimizar los posibles errores que se cometen al realizar un proceso analítico de una muestra cualquiera para obtener resultados confiables y reproducibles a partir de una técnica analítica adecuada.
- Adquirir criterios en el tratamiento de los datos y evaluación de los resultados de un análisis químico utilizando los distintos modelos estadísticos y validando los resultados con el software Excel.
- Interpretar una técnica analítica y la realización de la misma para analizar una muestra determinada a través de técnicas de manipuleo para cada uno de los materiales y equipos de laboratorio, y atendiendo el desecho de los residuos y soluciones de manera adecuada para el cuidado del medio ambiente.
- Obtener cierta destreza en la manipulación de material de laboratorio, orden en el registro de datos, realización de los cálculos e informe correcto de laboratorio teniendo en cuenta las Normas de Laboratorio de análisis químicos.
- Potenciar el trabajo en equipo como formación con la que el estudiante se enfrentará en su vida profesional, respetando el ambiente de trabajo mutuo, docente-estudiante, como así también los compromisos, informes y plazos, contraídos con el equipo y con el docente.

## VI - Contenidos

**UNIDAD 1**

Formas de expresar la concentración de una solución y dilución. Muestra, analito y matriz. El proceso analítico: etapas fundamentales y errores. Propiedades analíticas fundamentales: exactitud y precisión, importancia en el análisis químico. Muestreo: definición y objetivos. Análisis químicos clásicos: mediciones. Equilibrio químico, factores que lo afectan.

UNIDAD 2

Equilibrio ácido-base. Revisión de teorías de ácidos y bases. Peso equivalente. Concepto de pH. Cálculo de pH para electrolitos fuertes y débiles, monopróticos y polipróticos. Hidrólisis de sales. Soluciones amortiguadoras. Cálculos de pH

UNIDAD 3

Análisis volumétrico: valoración y estandarización. Reactivo titulante o estándar e Indicadores. Punto de equivalencia, punto final. Intervalo de viraje del indicador. Error de titulación.

Volumetría ácido-base: ácidos y bases fuertes, débiles y ácidos polipróticos, Curvas de titulación ácido-base.

UNIDAD 4

Equilibrio de solubilidad. Solubilidad y producto de solubilidad. Efectos de la temperatura, del ión común e iones no comunes en la formación de complejos. Efecto del pH en el equilibrio de solubilidad. Solubilidad y separación de hidróxidos metálicos.

UNIDAD 5

Volumetrías de precipitación: fundamentación. Punto de equivalencia y punto final. Indicadores. Métodos Argentométricos: Mohr, Volhard y Fajans. Aplicaciones, indicadores, ventajas y desventajas. Curvas de titulación. Aplicación en calidad de productos lácteos.

UNIDAD 6

Complejos: concepto, propiedades y clasificación. Equilibrio en la formación de complejos. EDTA. Equilibrio en las titulaciones con EDTA. Efectos del pH y de hidrólisis. Valoraciones quelométricas: punto final, punto de equivalencia, indicadores metalocrómicos. Aplicación en dureza de aguas.

UNIDAD 7

Equilibrio de óxido-reducción. Volumetrías redox: Curvas de titulación redox: punto de equivalencia y punto final, curvas asimétricas. Indicadores: tipos. Agentes oxidantes: cerimetría, permanganimetría, yodimetría. Aplicación: yodometría.

UNIDAD 8

Métodos gravimétricos: gravimetría por precipitación. Tamaño de partícula y filtración. Sobresaturación relativa. Mecanismos de formación y tipos de precipitados. Contaminación de los precipitados: clasificación y tipos. Técnicas de purificación: digestión y lavado. Tratamiento térmico de los precipitados: secado, calcinación. Análisis cuantitativo: factor gravimétrico.

## VII - Plan de Trabajos Prácticos

Los Trabajos Prácticos de la asignatura consistirán:

1) Resolución de Problemas: aplicando los conocimientos adquiridos en las clases teóricas. Con estas clases se pretende desarrollar criterio y ejercitar la capacidad de razonamiento.

2) Prácticos de Laboratorio: cuyos objetivos consisten en afianzar los conocimientos adquiridos, desarrollar la capacidad de trabajar en equipo y seguir metodologías a través de los protocolos de los ensayos experimentales.

Se realizarán los siguientes Prácticos de Laboratorio:

1. Preparación y normalización de soluciones estándares.
2. Volumetría ácido-base:
a) Valoración de ácidos y bases fuertes.
b) Volumetría ácido-base: valoración de ácido débil. Determinación de la acidez de un vinagre comercial.
3. Volumetría de precipitación. Método directo.
4. Volumetría de complejación: determinación de dureza de aguas.
5. Método gravimétrico: determinación de sulfatos en aguas.

## VIII - Regimen de Aprobación

A - METODOLOGÍA DE DICTADO DEL CURSO:

El dictado de la asignatura se realizará mediante la siguiente modalidad de Clase clásica, esto es:

1º Explicación Teórica
2º Guía Práctica de resolución de problemas
3º Entrega del Práctico de Laboratorio
4º Realización del laboratorio

Trabajos Prácticos de aula
Se llevarán a cabo en el Aula, junto a los Auxiliares, sumando clases de consulta 1 día a la semana para poder finalizar con la resolución de cada guía correspondiente a cada unidad del programa.

Trabajos Prácticos de Laboratorio
- El estudiante concurrirá al laboratorio con la indumentaria adecuada y las herramientas para poder realizar el TP.
- El TP se realizará con la guía aportada por el docente y la supervisión de los auxiliares.
- Será interrogado antes, durante o al finalizar la realización del trabajo práctico en forma oral o escrita.
- Registrará en forma ordenada y prolija los datos obtenidos y los cálculos correspondientes al laboratorio. Realizará los cálculos previos consignados por el docente.
- Al finalizar el trabajo práctico deberá entregar el material de trabajo, residuos y laboratorio en perfectas condiciones de limpieza.
- Realizará un Informe de Laboratorio de manera individual, con los datos obtenidos, éste se corregirá y tendrá que aprobarlo, sin el cual no se considerará realizado el práctico de laboratorio. Se le dará la posibilidad de corregirlo hasta en dos oportunidades.

Se utilizará la plataforma CLASSROOM como herramienta y como soporte para facilitar la comunicación docentes-estudiantes, como así también para aportarles las guías necesarias de teoría, prácticas de aula y de laboratorio.

B - CONDICIONES PARA REGULARIZAR EL CURSO

Para acceder a la condición de regular, el estudiante deberá cumplir los siguientes requisitos:
- Acreditar el 80% de asistencia a los Prácticos de Aula en el horario establecido para los mismos, es decir, del total de 30

clases prácticas aprox., podrán tener hasta 6 inasistencias.
- Acreditar el 100% de asistencia a los Prácticos de Laboratorio, no habrá posibilidad de recuperar los prácticos de laboratorio. Solo podrán tener inasistencia a 1(un) laboratorio presentando justificación certificado médico.
- Aprobar el 100% de los Informes de Laboratorio.
- Los estudiantes que trabajan deberán presentar a la cátedra el certificado que acredite los horarios laborales para contemplar las inasistencias, deberá tener el 50% de asistencia a las clases prácticas, es decir, se le justificarán hasta 15 inasistencias.

Parciales:
- En cada parcial se evaluará problemas similares a los resueltos en las clases prácticas y preguntas sobre las prácticas de laboratorio.
- Deberá aprobar 2 parciales escritos con un mínimo de 6 (seis) puntos cada uno y 1 parcial con exposición oral grupal de la última unidad del programa. Según ordenanza O.C. Nº 32/14, cada parcial tendrá dos recuperaciones: el 1º Recuperatorio de cada parcial se tomará en el término de una semana y los 2º Recuperatorios se tomarán luego del 1° Recuperatorio del 2° Parcial. El 3° Parcial de exposición grupal se tomará luego de los 2° Recuperatorios.

C – RÉGIMEN DE APROBACIÓN CON EXÁMEN FINAL

El examen final es de forma oral, con el sorteo de 2 (dos) unidades del programa, seguido de la selección de una de ellas por el estudiante para comenzar a exponer luego de 10 minutos dados para repaso de la teoría. El estudiante tendrá la posibilidad de rendir junto con el programa de la asignatura como guía para su desarrollo.
Se le dará las clases de consulta necesarias, solicitándolas vía mail a la Docente Responsable, 10 días antes de la fecha del examen.

D – RÉGIMEN DE PROMOCIÓN SIN EXAMEN FINAL

El curso no contempla régimen de promoción.

E – RÉGIMEN DE APROBACIÓN PARA ESTUDIANTES LIBRES

El curso no contempla régimen de aprobación para estudiantes libres.

## IX - Bibliografía Básica

**[1]** Skoog, West, Crouch y Holler – Fundamentos de Química Analítica – Cengage Learning S.A., 9ª Ed. 2015.
**[2]** Day Jr. y Underwood - Química Analítica Cuantitativa - Editorial Prentice Hall. 5a Ed. 1997.
**[3]** Harris, Daniel - Análisis Químico Cuantitativo - Ed Reverté, 3a en español. 2007
**[4]** Skoog, West, Holler and Crouch - Analytical Chemistry an Introduction – 6ª Ed. 2000.

## X - Bibliografia Complementaria

**[1]** Análisis Químico Cuantitativo. Daniel Harris. 2ª Ed., Editorial Reverté. 2001.

## XI - Resumen de Objetivos

• Comprender cada una de las etapas fundamentales de un proceso analítico.
• Conocer los diferentes tipos y métodos de análisis.
• Identificar y aprender a minimizar los posibles errores que se cometen al realizar un proceso analítico de una muestra cualquiera.
• Adquirir criterios en el tratamiento de los datos y evaluación de los resultados de un análisis químico.
• Interpretar una técnica analítica y la realización de la misma.
• Obtener cierta destreza en la manipulación de material de laboratorio, orden en el registro de datos, realización de los cálculos y confección del informe de laboratorio.
• Potenciar el trabajo en equipo.

## XII - Resumen del Programa

Unidad 1: Proceso analítico. Métodos analíticos.
Unidad 2: Equilibrio químico. Equilibrio ácido-base. Unidad 3: Análisis volumétrico. Volumetría ácido-base. Unidad 4: Equilibrio de solubilidad.
Unidad 5: Volumetría por precipitación.
Unidad 6: Equilibrio y volumetría por formación de complejos.
Unidad 7: Equilibrio y volumetría rédox.
Unidad 8: Análisis gravimétrico.

## XIII - Imprevistos

Se le comunicará al estudiante de cualquier imprevisto por medio de la plataforma Classroom.

## XIV - Otros

Aprendizajes Previos:

• Reconocer los componentes de una solución para su uso y preparación en el laboratorio.
• Conocer e interpretar las diferentes formas de expresión de concentración de una solución para la realización de diferentes cálculos analíticos en los diferentes métodos clásicos.
• Identificar y manipular el material de laboratorio básico para la realización de los prácticos de laboratorio.

Detalles de horas de la Intensidad de la formación práctica.

• Cantidad de horas de Teoría: 1 h 30 min en un día de clase y 1 h en otro día de clase (esto en las semanas donde no se realiza laboratorio)
• Cantidad de horas de Práctico Aula: 2 h 30 min y 1 h semanales (esto si no se realiza laboratorio en esa semana)
• Cantidad de horas de Formación Experimental: Laboratorios: 2 h por semana (no todas las semanas). Son 5 laboratorios: 2 Lab. en el mes de Abril (para el 1° Parcial), 1 Lab. en Mayo y 2 Lab. en Junio (para el 2° Parcial)

Aportes del curso al perfil de egreso:

1.1 Interpretar el resultado de los análisis de alimentos según legislación bromatológica vigente. (Nivel 2)
1.2 Determinar la calidad y composición reglamentaria en productos alimenticios de origen vegetal y animal y establecer los casos de fraude. (Nivel 2)
1.7 Aplicar técnicas de control de las materias primas e insumos que participen en la elaboración de los diferentes productos alimenticios, efluentes y emisiones al medio ambientes provenientes de la industria alimenticia. (Nivel 2)
2.4 Realizar ensayos y/o experimentos y analizar e interpretar resultados. (Nivel 1)
3.1 Desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo. (Nivel 2)