



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

(Programa del año 2023)  
(Programa en trámite de aprobación)  
(Presentado el 22/08/2023 15:24:30)

### I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
Química Analítica Instrumental	Brom.	C.D. N°00 8/11	2023	2° cuatrimestre

### II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
BOMBEN, RENATA MAGALI	Prof. Responsable	P.Adj Exc	40 Hs
AMAR, PABLO ALBERTO	Auxiliar de Práctico	A.1ra Semi	20 Hs
LUCERO, MARIA EUGENIA	Auxiliar de Práctico	A.2da Simp	10 Hs

### III - Características del Curso

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

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

Duración			
Desde	Hasta	Cantidad de Semanas	Cantidad de Horas
07/08/2023	17/11/2023	15	90

### IV - Fundamentación

Los métodos instrumentales se refieren al uso de distintos metodologías instrumentales para resolver problemas analíticos, sobre todo en el caso de muestras que posean elementos a nivel trazas, y en el caso de disponer de patrones para realizar curvas de calibración. Análisis de resultados e interpretación de los mismos. La importancia de conocer qué instrumento debe utilizarse según el tipo de determinación a realizar teniendo en cuenta la sensibilidad del equipo, del método y la concentración del analito en la muestra a analizar.

### V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje

- Estimular al estudiante a recuperar información y asociar los conocimientos previos adquiridos en: la Química General, Química Inorgánica, Química Orgánica, Matemática, Estadística y Química Analítica General, para la comprensión de los distintos métodos y evaluación de los resultados.
- Adquirir un entrenamiento en la selección del método más adecuado para realizar un análisis, teniendo en cuenta el tipo de muestra, sensibilidad del instrumento, exactitud y precisión de los resultados.
- Entrenar a los estudiantes en la interpretación de parámetros instrumentales, que son herramientas que le permitirán obtener información cualitativa y cuantitativa de la composición y estructura de analito/s en una muestra.
- Identificar los posibles errores que se cometen al realizar un análisis.

## VI - Contenidos

### UNIDAD 1: ANÁLISIS INSTRUMENTAL. CALIBRACIÓN

Introducción. Clasificación de los métodos analíticos: Métodos clásicos y Métodos instrumentales. Clasificación de técnicas instrumentales. Instrumentos para el análisis. Selección de un método analítico: propiedades analíticas, criterios, parámetros de calidad de los resultados. Patrones analíticos. Relación señal-ruido instrumental. Calibración de los métodos instrumentales: curvas de calibración, método del estándar externo, método del estándar interno.

### UNIDAD 2: ESPECTROSCOPÍA ATÓMICA

Introducción a los métodos espectroscópicos. Propiedades de la radiación electromagnética. Espectro electromagnético, regiones. Interacción de la radiación con la materia.

Espectroscopía de absorción atómica (AA). Diagramas de nivel de energía: espectros de emisión, absorción y fluorescencia. Atomización por llama y electrotérmica. Análisis cuantitativo: Transmitancia, Absorbancia. Ley de Beer. Fuentes de radiación. Espectrofotómetros. Interferencias físicas, químicas y espectrales.

### UNIDAD 3: ESPECTROSCOPÍA DE ABSORCIÓN MOLECULAR ULTRAVIOLETA Y VISIBLE

Teoría de la absorción molecular. Ley de Beer. Mediciones. Aplicaciones. Desviaciones físicas, químicas e instrumentales. Orbitales moleculares. Transiciones debidas a la absorción de radiación UV-Visible. Cromóforo. Auxocromo. Efecto batocrómico e hipsocrómico. Componentes de los equipos. Tipos de instrumentos. Aplicaciones.

### UNIDAD 4: ESPECTROSCOPÍA MOLECULAR INFRARROJA

Regiones IR del espectro. Especies moleculares que absorben la radiación IR. Tipos de vibraciones moleculares. Modelos vibracionales. Instrumentación. Espectrofotómetros. Aplicaciones. Análisis cualitativo y estructural.

### UNIDAD 5: ESPECTROSCOPÍA ATÓMICA DE RAYOS X

Principios fundamentales. Fenómenos de radiación X: Emisión, Absorción, Fluorescencia, Difracción. Ley de Beer. Método de Fluorescencia de Rayos X (FRX). Método de Absorción de Rayos X (XAS). Método de Difracción de Rayos X (DRX). Ley de Bragg. Componentes de los instrumentos. Espectros DRX. Aplicaciones.

### UNIDAD 6: ESPECTROMETRÍA DE MASAS ATÓMICAS

Fundamentos. Ventajas y desventajas de la técnica. Aplicaciones. Espectros de masa. Clasificación de los métodos. Espectrómetros de masa (EM): etapas del análisis y componentes generales. Espectrometría de masa con plasma de acoplamiento inductivo (ICP-MS). Instrumentos. Espectros. Interferencias. Aplicaciones. Espectrometría de masa con fuente de chispa (SS-MS).

### UNIDAD 7: SEPARACIONES CROMATOGRÁFICAS

Separaciones analíticas. Fundamento general. Clasificación de los métodos cromatográficos. Velocidades de migración de solutos. Resolución de la columna. Mejoramiento del rendimiento de la columna. Cromatografía de gases. Principios. Principales componentes de los cromatógrafos. Cromatogramas típicos, análisis cualitativo y cuantitativo. Aplicaciones. Cromatografía de líquidos de alta eficiencia (HPLC). Tipos. Aplicaciones. Eficacia de las columnas. Detectores. Aplicaciones.

### UNIDAD 8: ELECTROFORESIS

Tipos. Electroforesis capilar. Características. Instrumentación. Fundamentos de la separación. Ventajas. Condiciones. Inyección de la muestra. Tipos. Aplicaciones.

### UNIDAD 9: QUÍMICA ELECTROANALÍTICA

Introducción. Principios básicos. Instrumentación. Tipos de electrodos. Instrumento Medición y cuantificación. Variables que afectan las medidas. Potenciometría. Aplicaciones. Ventajas. Titulaciones potenciométricas.

### UNIDAD 10: MÉTODOS TÉRMICOS

Clasificación de los métodos. Termogravimetría (TG). Termogramas. Instrumentación. Componentes básicos de un equipo. Análisis de resultados. Aplicaciones. Análisis Térmico Diferencial (DTA). Fundamento. Instrumentación. Análisis de resultados. Aplicaciones. Calorimetría de Barrido Diferencial (DSC). Fundamento. Instrumentación. Análisis de resultados. Aplicaciones.

## VII - Plan de Trabajos Prácticos

Los Trabajos Prácticos de la asignatura consistirán:

### ACTIVIDADES DE AULA:

- Resolución de cuestionarios, problemas y trabajos prácticos de simulación de calibración de instrumentos y análisis instrumentales: aplicando los conocimientos previos adquiridos antes de la clase por medio de búsqueda y lectura sobre el tema y conocimientos adquiridos en asignaturas previas.

- Exposiciones orales grupales.

#### PRÁCTICO DE LABORATORIO:

En la actualidad solo se puede realizar 1 TP de Laboratorio experimental, ya que la cátedra no tiene acceso a los equipos instrumentales con que cuenta la universidad.

Determinaciones Potenciométricas.

a) Uso del phchímetro y determinación del pH de muestras desconocidas líquidas.

b) Curva de titulación ácido-base utilizando el phchímetro

En el práctico los estudiantes realizarán el acondicionamiento de las muestras, prepararán los reactivos y los patrones que utilizarán en los mismos.

El estudiante confeccionará el informe que deberá presentar para aprobar el mismo.

### VIII - Regimen de Aprobación

#### METODOLOGÍA DE DICTADO

El dictado de la asignatura se basará en el modelo de clase invertida, el cual reemplazará al modelo tradicional, en donde se dividían las clases teóricas de las prácticas.

Con éste modelo la teoría estará integrada con la resolución de cuestionarios, problemas y simulaciones por medio de clases con actividades prácticas en el aula, y cada clase será dictada por objetivos a cumplir ya que se basarán en el aprendizaje centrado en el estudiante.

Cada clase estará guiada por los 3 docentes que integran la asignatura, siendo sus objetivos principales:

- Aumentar la motivación durante el trabajo en el aula.
- Fortalecer el trabajo en equipo.
- Desarrollar criterios y ejercitar la capacidad de razonamiento en los estudiantes.

#### RÉGIMEN DE REGULARIDAD

Para acceder a la condición de regular, el estudiante deberá cumplir los siguientes requisitos:

1. Aprobar los Trabajos Prácticos o informes solicitados durante el cursado.
2. Aprobar con una nota de 6 puntos los 2 parciales escritos, evaluados antes del parcial de exposición oral. Según ordenanza O.C. N° 32/14, cada parcial escrito tendrá dos recuperaciones.
3. Aprobar con una nota de 7 puntos los 2 parciales con exposición orales grupales planificados en la asignatura, teniendo la posibilidad de un recuperatorio en caso de no asistir presentando certificado médico.
4. Aprobación de todos los informes de actividades de simulación de Lab y del Práctico de Laboratorio.

#### APROBACIÓN DE LA ASIGNATURA

Régimen de promoción:

Para acceder a la promoción de la asignatura, el estudiante deberá cumplir los mismos requisitos de regularidad, pero aprobando los parciales escritos con una nota de 7 puntos en primera instancia y los parciales orales grupales en 1° instancia.

Examen final:

El estudiante será examinado en 2 unidades del programa (por sorteo), teoría y aplicaciones, en forma oral.

Examen libre:

Posibilidad de examen libre rindiendo un examen práctico escrito, el cual aprobado dará acceso al examen teórico oral.

### IX - Bibliografía Básica

- [1] Principios de análisis instrumental. Skoog, Holler, Crouch. 6ª Ed., Cengage. 2008.
- [2] Análisis Instrumental. D. A. Skoog, J. J. Leary. 4ª Ed., Mc. Graw Hill. 1994.
- [3] Química Analítica. Skoog, West, Holler. 6ª Ed., Mc Graw Hill. 1998.
- [4] Química Analítica Cuantitativa. Day, Underwood. 5ª Ed., Prentice May. 1997.

## X - Bibliografía Complementaria

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

[2] Se proporcionará a los estudiantes la bibliografía básica en forma digital subida a la Clase de la plataforma Classroom.

## XI - Resumen de Objetivos

- Estimular al estudiante a recuperar información y asociar los conocimientos previos adquiridos.
- Adquirir un entrenamiento en la selección del método más adecuado para realizar un análisis.
- Entrenar a los estudiantes en la interpretación de parámetros instrumentales.
- Identificar los posibles errores que se cometen al realizar un análisis.

## XII - Resumen del Programa

1. Análisis Instrumental. Calibración.
2. Espectroscopía atómica. Espectrometría de absorción, fluorescencia y emisión atómica.
3. Espectrometría por absorción molecular ultravioleta y visible.
4. Espectrometría molecular infrarroja.
5. Espectrometría atómica de Rayos X.
6. Espectrometría de masa atómica.
7. Separaciones cromatográficas: Cromatografía gaseosa. Cromatografía líquida.
8. Electroforesis
9. Química electroanalítica
10. Métodos térmicos

## XIII - Imprevistos

Se utilizará solo la plataforma Classroom para comunicar cualquier cambio, fechas u horarios del dictado de la asignatura.

## XIV - Otros

<b>ELEVACIÓN y APROBACIÓN DE ESTE PROGRAMA</b>	
	<b>Profesor Responsable</b>
Firma:	
Aclaración:	
Fecha:	