

**Espacio curricular:** QUÍMICA EXPERIMENTAL (instrumental)

**Formato:** Asignatura

**Carrera:** Profesorado de Química

**Curso:** 4º año

**Profesor/a:** Lic. Elena Rocelli

**Nº de horas totales:** 98

**semanales:** 7

**Ciclo lectivo:** 2.011

**Correlatividades:** Para cursar: Físico-Química y Química Analítica regulares  
Química Orgánica acreditada

Para acreditar: Físico-Química y Química Analítica acreditadas

### **Fundamentación**

*Los ingenieros y los científicos disponen de una serie de poderosas y selectivas herramientas en el campo de la Biología y de la Física, para obtener información cualitativa y cuantitativa acerca de la composición y estructura de la materia. Los estudiantes de Química, Bioquímica, Física, Geología, Ciencias de la Salud, Ingeniería y Ciencias medioambientales deben desarrollar un conocimiento de dichas herramientas y de cómo han de utilizarse para la resolución de los problemas analíticos. Con esta idea, el objetivo de este curso es proporcionar al estudiante una introducción a los principios de los métodos de análisis espectroscópicos, electroanalíticos y cromatográficos. Podrá de esta forma conocer los tipos de instrumentos actualmente disponibles, así como sus ventajas y limitaciones.*

*Los estudiantes profundizarán su formación desde el conocimiento teórico y práctico que estimule al perfeccionamiento de su propio ejercicio profesional y al desarrollo de competencias, hábitos y actitudes de indagación reflexiva que lleve al pensamiento crítico.*

### **Objetivos generales**

- *Comprender los principios fundamentales en los que se basan los instrumentos de análisis.*
- *Establecer criterios de selección de metodologías analíticas según los requerimientos de la muestra a analizar.*
- *Diseñar actividades para la adecuada transferencia al aula y al laboratorio de la escuela.*
- *Adquirir hábitos de perfeccionamiento, actualización, descubrimiento y aprendizaje.*
- *Desarrollar hábitos y actitudes de indagación reflexiva: pensamiento crítico cuestionador, valoración ética, actitud de colaboración, participación entusiasta y perseverante.*
- *Compartir experiencias, reflexiones y resolución de situaciones problemáticas con sus compañeros y profesores.*

## Contenidos

### Conceptuales:

UNIDAD I: **Métodos analíticos instrumentales:** Clasificación. Tipos. Criterios para la selección de un método. Componentes principales de un método analítico. **Parámetros de calidad:** Precisión, exactitud, Sensibilidad, Límite de detección. Intervalo útil de concentración. Selectividad  
**COLORIMETRIA Y ESPECTROSCOPIA ÓPTICA:** Principios. Instrumentos. Espectros de absorción y de emisión.

#### **ESPECTROSCOPIA DE ABSORCIÓN: (Parte I):**

**Espectroscopía UV/visible.** Medida de transmitancia y de la absorbancia. Ley de Beer. Instrumentación. Componentes. Espectrofotómetros. Aplicaciones. Espectros UV de compuestos orgánicos representativos.

**Espectroscopía IR:** Fundamentos. Fuentes y detectores de radiación en el IR. Instrumentos de IR para el análisis cuantitativo. Aplicaciones.

UNIDAD II:

#### **ESPECTROSCOPIA DE ABSORCIÓN (Parte II):**

**Espectroscopía de resonancia magnética nuclear (RMN):** Fundamentos. Teoría del desplazamiento químico. Correlación del desplazamiento químico con la estructura. Tipos de espectros RMN. Interpretación de los espectros. Espectrómetros de RMN. Aplicaciones. Imagen por RMN.

UNIDAD III

**ESPECTROSCOPIA DE EMISIÓN:** Principios. **Fotometría de llama:** Aplicaciones. ICP.

**Espectroscopía de quimioluminiscencia:** Principios. Instrumentos. Aplicación.

**Espectroscopía de fluorescencia, fosforescencia y dispersión:** Generalidades. Principios y aplicaciones.

#### **OTROS MÉTODOS ANALÍTICOS:**

**Espectroscopía de masas molecular:** Análisis de espectros. Espectrómetros de masas. Aplicaciones. Fórmulas moleculares a partir de pesos moleculares exactos.

**Refractometría y polarimetría:** principios. Aplicaciones..

UNIDAD IV:

#### **MÉTODOS CROMATOGRÁFICOS:**

**Cromatografía.** Introducción a las técnicas cromatográficas. Fundamentos. Clasificación.

Definición de términos, parámetros cromatográficos. Cromatografía en papel y capa fina. Metodología.

Cromatografía de gases: Gas-líquido; Gas sólido. Cromatografía de líquidos de alta eficacia (HPLC). Aplicaciones. Instrumentación. Cromatografía de reparto. Cromatografía de adsorción.

Cromatografía de intercambio iónico. Resinas de intercambio iónico. Aplicaciones orgánicas bioquímicas. Electroforesis capilar y electrocromatografía. Fundamentos y aplicaciones.

UNIDAD V: **Métodos electroquímicos.**

Introducción a las técnicas electroquímicas de análisis. Celdas electroquímicas. **Potenciometría.**

Fundamentos. Instrumentación. Tipos de electrodos. **Potenciómetro.** **Voltamperometría.**

Fundamentos. Instrumentación. **Coulombimetría.**

### **Trabajos Prácticos:**

Cronograma:

Fecha	Tema	Actividades
4 al 11 de abril	Métodos analíticos instrumentales:	Power point. Presentación.
11 al 15 de abril	Espectroscopía UV/visible:	Trabajo de Laboratorio: Determinación de Cloro libre por Colorimetría
16 al 18 de abril	Espectroscopía UV/visible:	. -Práctico de aula. -Laboratorio: Manejo de Espectrofotómetro UV/Visible en determinaciones analíticas. (Laboratorio Andes)
19 de abril al 29 de abril	Espectroscopía IR:	Resolver y dilucidar grupos funcionales y estructuras moleculares a partir del análisis de espectros IR. Exposición oral de los fundamentos de las técnicas

		<i>analíticas.</i>
2 al 13 de mayo	Espectroscopía RMN:	Determinar posibles estructuras de moléculas orgánicas mediante el análisis de espectros de RMN Exposición oral de los fundamentos de las técnicas analíticas.
16 de mayo al 20 de mayo	Espectroscopía de masas	Resolución de Problemas combinados (UV/visible-IR-espectroscopía de masas) Exposición oral de los fundamentos de las técnicas analíticas.

30 de mayo al 3 de junio	Espectroscopía de emisión	Power point
9 de junio		<b>PRIMER PARCIAL</b>
16 de junio	Refractometría y polarimetría. Métodos electroquímicos	Trabajo práctico de laboratorio Observación y elaboración de informe.
13 al 17 de junio	Cromatografía y electroforesis	Laboratorio. Cromatografía en placa fina. Análisis de caso
21 al 24 de junio (tentativa)	Instrumental de laboratorio	Salida de campo: INV: Cromatógrafo de gases.- Fotómetro de llama. HPLC
30 de junio	<b>Unidad III</b>	<b>SEGUNDO PARCIAL</b>

### ✓ Procedimentales

- ❖ Integración de conocimientos teóricos y prácticos de Química adquiridos durante la formación del docente-alumno.
- ❖ Análisis e interpretación de registros gráficos (espectros) obtenidos a partir de métodos instrumentales.
- ❖ Realización y/u observación de trabajos prácticos de laboratorio que permitan la interpretación y procesamiento de la información adquirida durante las clases teóricas.
- ❖ Elaboración de informes con espíritu analizador y crítico.
- ❖ Elaboración de trabajos prácticos y clases teóricas orientados a la intervención didáctica en el aula.
- ❖ Resolución de situaciones problemáticas y análisis de casos.
- ❖ Investigación en material bibliográfico especializado.

### ✓ Actitudinales:

- ❖ Valoración de la importancia de los instrumentos actuales de análisis químico.
- ❖ Adquirir conocimientos adecuados para concientizar a los futuros alumnos de la importancia de la aplicación de los métodos instrumentales de análisis.
- ❖ Respeto por los significados construidos y compartidos en el grupo.
- ❖ Apreciación de la importancia de la actitud crítica y científica.

## Estrategias metodológicas

### **Clases teóricas:**

Comprenden los temas conceptuales que, en forma teórica serán expuestos por el docente para iniciar algún tema, aclarar dudas y sugerir el diálogo.

### **Trabajos prácticos:**

- **Trabajos prácticos de aula:** Se fomentará la tarea en equipo para el análisis, discusión e interpretación de situaciones problemáticas, puesta en común de conclusiones, intercambios, planteamientos y síntesis de los trabajos propuestos.  
Todos ellos se desarrollarán de modo tal de permitir al alumno integrar los conocimientos previos.
- **Trabajos prácticos de laboratorio:** estas prácticas se llevarán a cabo según el material y reactivos de laboratorio disponibles, y en algunos casos en otros establecimientos que dispongan del instrumental necesarios.

- **Exposición oral de los fundamentos de las metodologías de análisis:** Se desarrollarán durante las horas de clase como corolario al final de cada unidad. El alumno deberá explicar en forma clara y precisa, utilizando un vocabulario técnico adecuado las bases de los métodos de análisis desarrollados, enriqueciendo su exposición con material recopilado de otras fuentes. Las exposiciones son individuales y tratan de promover la búsqueda bibliográfica, la observación crítica y la integración de concepto, como así también el desenvolvimiento del futuro docente en el aula.
- **Aula Virtual:** Un 10% de la asignatura se desarrollará mediante esta modalidad.
- Horas: 7

## Evaluación

### **Obtención de regularidad:**

- Asistencia a clases según lo establece el Reglamento de la Institución.
- Presentación de los trabajos prácticos (de aula, laboratorio y exposiciones orales) e informes de salidas de campo en tiempo y forma.
- Resolución y aprobación de la ejercitación propuesta en el aula virtual.
- Aprobación de dos evaluaciones parciales con el 60% del total del puntaje cada uno.
- Se establecen instancias de recuperación para ambos parciales, con no menos de 7 días hábiles entre el parcial y la recuperación. Al examen de recuperación podrán presentarse los alumnos que no aprobaron y los que no se presentaron en el parcial.
- Quien no alcance la regularidad en estas instancias, rendirá en el mes de febrero del correspondiente ciclo lectivo un examen global.

### **Evaluación final**

- Se evaluará en distintos temas de la asignatura de acuerdo al programa de examen.
- Se tendrá en cuenta el dominio de la teoría, la integración de conceptos, la solvencia expositiva y la precisión en el uso de la terminología científica.

## Bibliografía

- ✓ FLASHKA H., BERNARD, A.J., STURROCK, P. Química Analítica Cuantitativa. Vol.I. y Vol II. Compañía Editorial Continental., 1973.
- ✓ HAMILTON, SIMPSON, ELLIS. Cálculos de Química Analítica. Séptima edición. (Segunda edición en español). Editorial Mc Graw Hill. 1985.
- ✓ MARONE, Carlos. Apuntes de Química Analítica- Universidad Nacional de San Luis.
- ✓ MORRISON Y BOYD. Química Orgánica. Problemas.5º edición. Editorial Addison Wesley Iberoamericana.1996.
- ✓ PROCIENCIA, CONICET. Química del Carbono. Tomo II.1995.
- ✓ SKOOG, HOLLER, NIEMAN. Principios de Análisis Instrumental. 5º Edición. Editorial Mc.Graw Hill,2001.
- ✓ SKOOG, D.,WEST, D. Química Analítica. California, 1998.

-----  
Prof. Elena Rocelli