

**PROGRAMA CURSO: TÉCNICAS INSTRUMENTALES DE ANÁLISIS**  
I Semestre, 2017

**Datos Generales**

---

**Sigla:** LQ-0050

**Nombre del curso:** Técnicas Modernas de Análisis

**Tipo de curso:** Regular

**Número de créditos:** 3

**Número de horas semanales presenciales:** 4 horas

**Número de horas semanales de trabajo independiente del estudiante:** Necesarias

**Requisitos:** QU-0200 Química Analítica (Teoría); QU-0201 Laboratorio de Química Analítica.

**Co-requisitos:** Laboratorio de Técnicas Modernas de Análisis.

**Ubicación en el plan de estudio:** VII Ciclo

**Horario del curso:** sábados de 8:00 am a 12:00 pm

**Suficiencia:** No

**Tutoría:** No

**Datos del Profesor**

---

**Nombre:** M.Sc. Diego Guerrero Oviedo

**Correo Electrónico:** dguerrero.o@gmail.com

**Horario de Consulta:** Viernes de 3 a 5 pm

**1. Descripción del curso**

Este es un curso teórico práctico, con clases magistrales y trabajos de investigación desarrollados por los estudiantes los cuales serán presentados durante el semestre. Se empleará hasta donde sea posible multimedia para que el alumno pueda apreciar el funcionamiento virtual de los diferentes equipos en sus partes internas.

En cada tema se hará un recorrido desde los aspectos teóricos de la técnica, pasando por los principios de funcionamiento del instrumento, donde se emplearan medios de multimedia para que el alumno pueda apreciar el funcionamiento virtual de los diferentes componentes internos y externos, hasta la manejo e interpretación de los datos generados y analizando la manera de resolver las interferencias químicas e instrumentales que se presentan en cada técnica, sin dejar de lado las aplicaciones de cada técnica y el mantenimiento preventivo necesario de cada uno de los equipos, que en muchos casos cuentan miles de dólares.

## 2. Objetivo General

Brindar al estudiante los conocimientos teóricos necesarios para su desenvolvimiento en laboratorios de alta tecnología, con técnicas de última generación para el análisis cuantitativo y cualitativo de diversas sustancias en la industria de la investigación, desarrollo y producción industrial de bienes y servicios. Brindándole al estudiante, la capacitación teórica para estar al frente de la operación de estos instrumentos analíticos.

## 3. Objetivos específicos

- ✓ Describir las técnicas modernas más comunes de análisis instrumental.
- ✓ Comprender la importancia de conocer técnicas modernas de última generación de análisis instrumental.
- ✓ Establecer los distintos principios de operación de instrumentos analíticos utilizados para la cuantificación y caracterización de distintas sustancias químicas.
- ✓ Indicar las ventajas y las limitaciones de los distintos métodos de análisis instrumental moderno.
- ✓ Describir los principales componentes de los instrumentos analíticos.
- ✓ Adquirir conocimientos sobre la operación, funcionamiento e interpretación de los resultados en las distintas técnicas modernas de análisis.

## 4. Contenido del Curso

Se desarrollarán clases magistrales de técnicas modernas de mayor complejidad y clases donde se expondrán técnicas complementarias modernas de menor complejidad que serán expuestas por grupos de alumnos mediante un trabajo escrito. Se contará con ilustraciones por computadora de los diferentes equipos.

En cada uno de los distintos temas se estudiarán puntos como; principios básicos de la técnica, desviaciones, interferencias, partes de los instrumentos, uso adecuado y cuidados con los equipos manejo e interpretación de los datos analíticos, aplicación y metodología.

| <b>TEMAS MAGISTRALES</b>         |
|----------------------------------|
| Validación de Métodos Analíticos |
| Cromatografía de Iones           |
| Detectores de Masas              |
| Detectores de Arreglo de Diodos  |
| Espectroscopia de Fluorescencia  |
| Rayos X                          |

## 5. Metodología

Los temas que el profesor brindará, se desarrollarán de forma magistral abarcando todos los lineamientos indicados en la descripción del curso y objetivos.

Para el trabajo de que presentaran los grupos de alumnos se llevaran a cabo las siguientes pautas:

### 5.1 Trabajo Escrito:

Los grupos de estudiantes propondrán un tema para desarrollar, sobre una técnica vanguardista de análisis químico. Estos serán aprobados por el profesor. La investigación del tema se podrá realizar en empresas u casas comerciales representantes de las marcas de los equipos analíticos en el país.

El trabajo escrito se presentará mediante un documento que constará de tres partes bien definidas en los títulos. En la redacción del contenido deben estar mencionadas la citas necesarias para soportar la información que se brinda, por ejemplo (autor o autores, año), si se presenta bibliografía y no hay citas indicadas se rebajaran puntos.

Este documento será expuesto ante los compañeros mediante una exposición bien estructurada y atractiva.

#### 5.1.2 **Portada:**

- 5.1.2.1 Institución y fecha de presentación.
- 5.1.2.2 Título del trabajo.
- 5.1.2.3 Nombre y sigla del curso.
- 5.1.2.4 Nombres de los estudiantes.

#### 5.1.3 **Primera Parte: “Fundamento de la Técnica”.**

- 5.1.3.1 Descripción de la técnica.
- 5.1.3.2 Principio físico-químico de la técnica.

#### 5.1.4 **Segunda Parte: “Instrumento”.**

- 5.1.4.1 Tipos de instrumentos existentes.
- 5.1.4.2 Componentes del equipo y la función de cada uno.
- 5.1.4.3 Interpretación analítica de los datos generados.
- 5.1.4.4 Aplicaciones.

#### 5.1.5 **Tercera Parte: “Conclusiones, Bibliografía, auto evaluación y Anexos”.**

- 5.1.5.1 Conclusiones (mínimo cinco).
- 5.1.5.2 Bibliografía (debe contar con por lo menos dos libros).
- 5.1.5.3 Cuadro de auto evaluación de la participación de cada estudiante.
- 5.1.5.4 Anexos.

## 5.2 Exposición del Trabajo Escrito:

- 5.2.1 *Introducción al Tema.*
- 5.2.2 *Presentación en orden de cada una de las partes del trabajo escrito.*
- 5.2.3 *Utilización de ilustraciones e imágenes que describan de la mejor manera posible cada punto con creatividad.*

## 6. Evaluación

Para la evaluación de los conocimientos se realizarán exámenes escritos y pruebas cortas cada semana de los temas vistos hasta ese momento y que no han sido evaluados.

### 6.1 Evaluación General del Curso:

| <i>Descripción</i>                      | <i>Porcentaje</i> |
|---|-------------------|
| Primer Parcial                          | 25 %              |
| Segundo Parcial                         | 25 %              |
| Tercer Parcial                          | 25 %              |
| Trabajo de investigación escrito        | 10 %              |
| Exposición del Trabajo de investigación | 8 %               |
| Pruebas cortas                          | 7 %               |
| <b>TOTAL</b>                            | <b>100%</b>       |

### 6.2 Evaluación del trabajo escrito:

*Presentación en digital un día antes de la exposición*

| <i>Descripción</i>   | <i>Porcentaje</i> |
|--|-------------------|
| Contenido con todas sus partes                                 | 8%                |
| Presentación y orden   | 1.5%              |
| Cuadro de Auto evaluación de participación de cada integrante. | 0.5%              |
| <b>TOTAL</b>   | <b>10%</b>        |

## 6.1 Evaluación de la Exposición:

### *Presentación en digital un día antes de la exposición*

| <i>Descripción</i>            | <i>Porcentaje</i> |
|-------------------------------|-------------------|
| Estructura de la presentación | 0.5%              |
| Presentación profesional      | 1.5%              |
| Dominio y manejo del tema     | 2%                |
| Contenido y profundidad       | 4%                |
| <b>TOTAL</b>                  | <b>8%</b>         |

## 6.2 Consideraciones sobre la evaluación

- 6.2.1 El estudiante que pierda por no asistir a un examen corto, parcial o cualquier forma de evaluación se le adjudicará un uno (1.0) de nota. Salvo casos de fuerza mayor debidamente comprobados, se repetirá la prueba.
- 6.2.2 La nota mínima de aprobación del curso será de 70 en la escala de 1 - 100.
- 6.2.3 El examen de ampliación abarcará toda la materia vista en el curso.
- 6.2.4 El trabajo de investigación y la exposición se entregará al profesor ***EN DIGITAL*** debidamente estructurado con el tema y los integrantes el día de la presentación del trabajo.
- 6.2.5 El trabajo escrito y la exposición deberán contener todas la partes establecidas en el apartado “ Contenido del Trabajo Escrito”
- 6.2.6 En la exposición del trabajo todos los estudiantes deberán manejar todas las partes del tema y quedará a criterio del profesor la designación de que estudiante expondrá y que parte del trabajo.
- 6.2.7 Antes de cada exposición el grupo deberá suministrar un resumen para ser copiado por los demás compañeros de la clase para su posterior estudio en la preparación para los exámenes.
- 6.2.8 Se realizarán pruebas cortas de los temas expuestos durante el curso, el cual se avisará con una semana de anticipación.

## 7. Cronograma

| <b>DIA</b>          | <b>TEMA</b>   |
|---------------------|---|
| Semana 1: Marzo 18  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Entrega de programa y formación de grupos</li> </ul>   |
| Semana 2: Marzo 25  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Validación de Métodos Analíticos</li> </ul>  |
| Semana 3: Abril 1   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Cromatografía de Iones</li> </ul>  |
| Semana 4: Abril 6   | <ul style="list-style-type: none"> <li>La clase se repondrá a convenir con los estudiantes</li> </ul>   |
| Semana 5: Abril 8   | <b>SEMANA SANTA</b>   |
| Semana 6: Abril 15  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Grupo #1: Analizadores de Nitrógeno Dumas, para TOC, S, O<sub>2</sub> y H<sub>2</sub> en la industria alimentaria, suelos y Analizadores de Nitrógeno por Kendall automáticos – semiautomáticos.</li> <li>Grupo #2: Karl Fischer Columbimetricos, Conductímetros y Analizadores de DBO automáticos.</li> </ul> |
| Semana 7: Abril 22  | <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Examen Parcial I (Validación, Iones y Grupos 1 y 2)</b></li> </ul>  |
| Semana 8: Abril 29  | <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Detectores de Masas</b></li> <li>Semana U del 24 al 29 de abril</li> </ul>  |
| Semana 7: Mayo 6    | <ul style="list-style-type: none"> <li>Grupo #3: Espectroscopia RAMAN y Analizadores por NIR de Humedad, proteína y enizas (industria alimentaria)</li> <li>Grupo #4: Fotometría Arco Chispa para Aleaciones y Resonancia Magnética Nuclear</li> </ul>  |
| Semana 9: Mayo 13   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Grupo #5: Reología en la industria del plástico y alimentaria y Escaneo diferencial (DSC) en la industria del plástico</li> <li>Grupo #6: Bombas Calorimétricas en la industria de cemento e hidrocarburos y Análisis Termo-gravimétrico (TGA) en la industria del plástico</li> </ul>                         |
| Semana 10: Mayo 20  | <b>Examen Parcial II (Grupos 3, 4, 5,6 y Masas)</b>   |
| Semana 11: Mayo 27  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Grupo #7: Flash point, contadores de partículas y viscosímetros en la industria de aceites y combustibles.</li> <li>Detectores de Arreglo de Diodos</li> </ul>   |
| Semana 12: Junio 3  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Grupo #8: Derivatización postcolumna (pikering) y electroforesis capilar.</li> <li>Grupo #9: Karl Fischer Columbimetricos, Volumétricos y Demanda Bioquímica de oxígeno</li> </ul>   |
| Semana 13: Junio 10 | <ul style="list-style-type: none"> <li>Espectroscopia de Fluorescencia</li> </ul>   |
| Semana 14: Junio 17 | <ul style="list-style-type: none"> <li>Rayos X</li> </ul>   |
| Semana 15: Junio 24 | <b>Examen Parcial III (Grupos 7, 8, 9, Diodos, Fluorescencia y rayos X)</b>   |
| Semana 16: Julio 1  | <b>Examen Ampliación</b>  |
| Semana 17: Julio 8  | <b>Entrega de notas</b>   |

---

## 8. Bibliografía

- Skoog D.A, Holler F.J y Nieman T.A. **Principios de Análisis Instrumental.** 5<sup>ta</sup> edición. Editorial Mc Graw-Hill. Madrid. 2001.
- Kenneth A Rubinson, Judith F Rubinson. **Análisis Instrumental.** Editorial Pearson educación S.A. Madrid. 2001
- Willard Meritt, Dean y Settle. **Métodos Instrumentales de Análisis.** Editorial Iberoamericana. México. 1991.
- Harris, Daniel C. **Análisis Químico Cuantitativo.** Editorial Iberoamericana. México. 1992.
- Schenk G.H, Hahn R.B, Hartkopf A.V. **Química Analítica Cuantitativo.** Editorial Continental. México. 1984.

## Otras referencias

Manuales de cada equipo cuando están disponibles.

---