



**Universidad de Costa Rica**  
**Sede de Occidente**  
**Recinto Universitario de Grecia**

**Carrera:** BACHILLERATO EN LABORATORISTA QUÍMICO

Curso lectivo:	I semestre de 2009.
Programa del curso:	Laboratorio de Instrumentación y Técnicas Modernas de Análisis.
Sigla:	LQ0055
Créditos:	2
Horas por semana:	4
Requisitos:	QU-0200 Química Analítica (Teoría) QU-0201 Laboratorio de Química Analítica LQ0029 Procesos Industriales LQ0030 Laboratorio de Procesos Industrial LQ0029 Procesos Industriales
Correquisito	LQ0050 Técnicas Modernas de análisis
Correo electrónico:	Johel.rodriguez@ucr.ac.cr
Horario atención Laboratorio:	Viernes del 13 a 15 horas

### **Descripción del curso.**

El curso es práctico, con 12 sesiones de Laboratorio donde los estudiantes deberán desarrollar el cronograma de trabajo establecido para el proyecto a ejecutar. El trabajo será grupal con grupos no mayores de 3 personas que deberán trabajar en forma ordenada, responsable y equitativa en el desarrollo del trabajo de investigación. Para consulta se anotan una serie de bibliografías que pueden ayudar al desarrollo de la investigación.

### **Objetivos del curso.**

1. Llevar a cabo el desarrollo o validación de un método analítico.
2. Presentar informes de Laboratorio para el proyecto como una propuesta de trabajo, un avance y el trabajo final con todos los detalles del proyecto investigativo de laboratorio.
3. Aplicar los diferentes métodos de análisis cuantitativos, empleando instrumentos analíticos.
4. Desarrollar habilidades en la utilización de instrumentación analítica.
5. Obtener conocimientos y destrezas en el desarrollo y validación de métodos analíticos.
6. Poner en práctica los conocimientos sobre instrumentación analítica obtenidos en el curso de Técnicas Instrumentales de Análisis.

### **Contenido del curso:**

En este curso se desarrolla el estudio de la forma de montar o validar un método de análisis instrumental con base en un proyecto propuesto por un grupo de cuatro estudiantes como máximo utilizando una técnica instrumental que se les asignará. Tendrán 12 sesiones de laboratorio como mínimo para desarrollar el proyecto, las cuales pueden ser aumentadas en común acuerdo con el encargado del laboratorio de química, evaluando la disponibilidad de recursos y de espacio para realizarlas.

Las técnicas serán rifadas entre los grupos y los temas a desarrollar se aprobarán en común acuerdo con el profesor del laboratorio evaluando su factibilidad, en cuanto a recursos y tiempo para desarrollar el trabajo. Se presentaran por escrito dos informes preliminares (una propuesta del proyecto y un avance del trabajo realizado a la mitad del curso). El trabajo final debe presentarse igualmente por escrito con excelente presentación, por que de acuerdo a su calidad se incorporará en la Biblioteca del recinto. Cada grupo expondrá el trabajo realizado a los compañeros en la última sesión del laboratorio. El documento final debe entregarse en un CD junto con la presentación de PowerPoint. Este debe estar rotulado en la carátula con el título del trabajo, fecha y el nombre de los integrantes del grupo.

### Disposiciones Generales del curso

1. Es requisito indispensable asistir a todas las sesiones de laboratorio y extraordinarias acordadas por el grupo.
2. Cada estudiante elaborará una hora que funcionará como bitácora, con los siguientes datos.

### **Técnicas Modernas de Análisis I semestre 2009**

#### **BITACORA DE TRABAJO**

Grupo N° : \_\_\_\_\_ Profesor: \_\_\_\_\_

Tema: \_\_\_\_\_

Nombre del integrante: \_\_\_\_\_

Fecha	Actividad	Hora de Entrada	Hora de Salida	Total de Horas	Firma del Profesor o encargado

3. En cada sesión ordinaria o extraordinaria se deberá llenar el debido espacio en la bitácora y solicitar al encargado o profesor que la firme, los estudiantes que asistan a todas las sesiones programadas tendrán el 100% de la nota asignada al proyecto, si algún integrante faltara a una de las sesiones se le rebajará un 5 % de la nota obtenida, por cada ausencia injustificada.
4. No habrá reposición de prácticas de laboratorio. (solamente hay reposición en casos calificados y bien justificados.).
5. La nota mínima de aprobación es 7.0 (siete, en escala de 1 a 10).
6. El estudiante que falte a tres sesiones sean ordinarias o extraordinarias automáticamente pierde el curso.
7. Es obligación del alumno(a) antes de iniciar la sesión, traer al laboratorio y tener preparado el procedimiento, los cálculos, soluciones reactivos, gabacha, anteojos, encendedor, limpiónes, etiquetas, marcadores y cualquier otro material que necesite para la realización de las prácticas de laboratorio.
8. QUEDA TERMINANTEMENTE PROHIBIDO EL USO DE CELULARES ENCENDIDOS DENTRO DEL LABORATORIO, ASÍ COMO COMER, FUMAR Y RECIBIR VISITAS SIN LA AUTORIZACIÓN DEL PROFESOR.

### **Evaluación del curso de Laboratorio (LQ0003)**

Primer Informe "Propuesta de Trabajo Práctico"	5 %
Segundo Informe " Avance del Trabajo Práctico"	10 %
Trabajo Final	70 %
Presentación del trabajo final	10 %
Trabajo en el laboratorio	5 %
<b>TOTAL</b>	<b>100 %</b>

### **Disposiciones para la presentación de informes y trabajo final**

1. Los informes se presentarán el día designado para tal efecto sin excepción y no se recibirán en fechas posteriores, perdiendo así el porcentaje asignado a ese informe y la nota será cero.
2. Los informes serán redactados en forma impersonal, con márgenes de 2 cm a todo lado, todos los párrafos deben ser justificados y a espacio sencillo, la numeración deberá ir en el margen derecho inferior.
3. Las citas bibliográficas deberán ser indicadas en el texto con paréntesis con el nombre o nombres de los autores y el año de publicación del libro, por ejemplo: "La densidad es una propiedad intensiva de la materia, producto de dos propiedades extensivas (Skoog y West 2007), y se expresa como:"
4. En las tablas y gráficos los títulos, el número y el cuadro deben estar centrados, con el título y el número en la parte superior, si es un cuadro con información bibliográfica la fuente debe aparecer en la parte inferior.

5. *Portada de presentación:* Debe aparecer el nombre de los alumnos, carné, título del proyecto, fecha de entrega, unidad académica a la que pertenece, nombre de la institución, nombre del profesor.
6. El trabajo final se elaborará conforme se van presentando los informes. Los cuales serán corregidos para ser incluidos como capítulos del trabajo final.
7. En el trabajo final deberá presentarse un cuadro de auto evaluación donde se califique a cada integrante del 1 al 10, sobre su participación en la preparación de informes, presentación del trabajo, experimentación e investigación. Con base en este parámetro y el desempeño observado en el laboratorio se colocará la nota de trabajo en clase.

### **Exposición del trabajo final**

1. En la presentación del trabajo a todos los compañeros todos los integrantes del grupo deberán manejar todas las partes del tema y quedará a criterio del profesor la designación del o los estudiantes expondrán y que parte del trabajo, para esto al iniciar se entregará un copia de la exposición por escrito al profesor.
2. Se contará con tiempo limitado para el desarrollo del tema.

### **Evaluación de la exposición del trabajo final**

Diagramación de la presentación	5 %
Manejo del tema (lee poco)	2 %
Aprovechamiento de tiempo	1 %
Utilización excesiva de texto	2 %
<b>TOTAL</b>	<b>10%</b>

## **CAPITULOS Y PARTES DEL TRABAJO DE INVESTIGACION.**

### **Primer Informe “Propuesta de Trabajo Práctico”**

#### **1 Portada e Índice General, Índice de Tablas y Gráficos.**

#### **2 Capítulo I Aspectos Generales.**

- 2.1 Justificación “Por que la escogencia del tema y su importancia”.
- 2.2 El Problema “En que contribuye el trabajo al Laboratorio, la empresa o la comunidad”.
- 2.3 Objetivos de la Investigación.
  - 2.3.1 Objetivo General.
  - 2.3.2 Objetivos Específicos. ( 5 objetivos como mínimo)
- 2.4 Hipótesis. Ejemplo “El método X cumple con los distintos parámetro y puede ser validado” o “El Rio Maria Aguiar esta contaminado con materia fecal”

#### **3 Capítulo II Marco de Referencia.**

- 3.1 Lugar de la Investigación.
- 3.2 Referencia de estudios similares que se hayan realizado relacionados con el tema, mediante revisión bibliográfica y descripción de los antecedentes del método o el problema.
- 3.3 Lugar de donde se tomará la muestra.

### **Evaluación del Primer Informe**

Aspectos Generales	2.5 %
Marco de Referencia	2.5 %
<b>TOTAL</b>	<b>5 %</b>

### **Segundo Informe “Avance del Trabajo Práctico”**

#### **4 Capítulo III Marco Teórico**

- 4.1 Descripción y Fundamentos de la técnica a utilizar.

- 4.2 Propiedades Físico-químicas de la muestra y su matriz.
- 4.3 Teoría de Validación de Métodos Analíticos o sobre el tema en estudio.

## 5 **Capítulo IV Marco Metodológico**

- 5.1 Metodología que se utilizará.
- 5.2 Cronología del Estudio.
  - 5.2.1 Descripción de las etapas del estudio.
- 5.3 Método de Análisis Piloto o método a validar.
  - 5.3.1 Introducción
  - 5.3.2 Materiales y equipo
  - 5.3.3 Procedimiento
  - 5.3.4 Formulas de cálculos de concentración
- 5.4 Variables.
  - 5.4.1 Descripción de cada una de las variables estudiadas, como se realizará su medición y los criterios de aceptación o rechazo.

**NOTA: Deberá entregarse además un avance de los resultados que se han obtenido con las distintas variables a la fecha.**

### **Evaluación del Primer Informe**

Marco Teórico	4 %
Marco Metodológico	5 %
Avance de resultados de variables	1 %
<b>TOTAL</b>	<b>10 %</b>

### **Tercer Informe “Trabajo Final”**

## 6 **Capítulo V Resultados.**

- 6.1 Resultados de cada una de las etapas.
  - 6.1.1 Condiciones experimentales.
  - 6.1.2 Tablas de resultados.
  - 6.1.3 Gráficos.
  - 6.1.4 Discusión (para cada afirmación y fenómeno discutido debe existir una ciat

## 7 **Capítulo VI Conclusiones y Recomendaciones.**

- 7.1 Conclusiones.
  - 7.1.1 Conclusiones por Etapa.
  - 7.1.2 Conclusiones Generales.
- 7.2 Recomendaciones.
  - 7.2.1 Recomendación por Etapa
  - 7.2.2 Recomendaciones Generales.

## 8 **Bibliografía**

Se deben incluir como mínimo tres referencias, con el siguiente formato:

Christian, G. **Química Analítica**. 2º Edición. Editorial Limusa, México, pp. 185, 1984.

Skoog, D.A. y West, D.M. **Introducción a la Química Analítica**. Editorial Reverté, Barcelona, pp. 335, 1975.

## 9 **Anexos**

- 9.1 Tablas Estadísticas.
- 9.2 Resumen de Formulas.
- 9.3 Constantes físicas, pureza y descripción de reactivos.

9.4 Certificados de calibración de instrumentos, estándares primarios o materias primas.

**Evaluación del trabajo final**

Condiciones experimentales, tablas y gráficos	7.5 %
Discusión	50 %
Conclusiones por etapa y generales	5 %
Recomendaciones por etapa y generales	2.5 %
Bibliografía (Se revisará la concordancia de cada cita)	2.5 %
Anexos	2.5 %
<b>TOTAL</b>	<b>70 %</b>

**CRONOGRAMA DE PRÁCTICAS DEL CURSO**

SEMANA		ACTIVIDAD
<b>Martes 8 a 12 p.m.</b>		
<b>1</b>	9 y 10 Marzo	Introducción y lectura del programa
<b>2</b>	11 y 17 Marzo	Entrega de Gavetas / propuesta de trabajo de investigación
<b>3</b>	23 y 24 Marzo	<b>Entrega del Primer Informe "Propuesta de Trabajo Práctico"</b>
<b>4</b>	30 y 31 Marzo	1º Jornada de Trabajo Investigativo
<b>5</b>	<b>7 Abril</b>	<b>Semana Santa</b>
<b>6</b>	13 y 14 Abril	2º Jornada de Trabajo Investigativo
<b>7</b>	20 y 21 Abril	3º Jornada de Trabajo Investigativo / <b>Semana Universitaria</b>
<b>8</b>	27 y 28 Abril	4º Jornada de Trabajo Investigativo
<b>9</b>	4 y 5 Mayo	5º Jornada de Trabajo Investigativo
<b>10</b>	11 y 12 Mayo	6º Jornada de Trabajo Investigativo
<b>11</b>	18 y 19 Mayo	7º Jornada de Trabajo Investigativo y <b>Entrega del Segundo Informe "Avance del Trabajo Práctico"</b>
<b>12</b>	25 y 26 Mayo	8º Jornada de Trabajo Investigativo
<b>13</b>	1 y 2 Junio	9º Jornada de Trabajo Investigativo
<b>14</b>	8 y 9 Junio	10º Jornada de Trabajo Investigativo
<b>15</b>	15 y 16 Junio	11º Jornada de Trabajo Investigativo
<b>16</b>	22 y 23 Junio	12º Jornada de Trabajo Investigativo
<b>17</b>	29 y 30 Junio	<b>Presentación y entrega del Tercer Informe "Trabajo Final"</b>

**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.
- Willard Meritt, Dean y Settle. **Métodos Instrumentales de Análisis**. Editorial Iberoamericana. México. 1991.
- Kenneth A Rubinson, Judith F Rubinson. **Análisis Instrumental**. Editorial Pearson educación S.A. Madrid. 2001
- 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.