



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



**CARRERA:**

**BACHILLERATO EN LABORATORISTA QUÍMICO**

Ciclo lectivo:	II Semestre de 2011
Curso:	Laboratorio de Instrumentación y Técnicas Modernas de Análisis.
Sigla:	LQ 0055
Créditos:	2
Horas por semana:	4
Requisitos:	LO 0029 Procesos Industriales LQ 0030 Laboratorio de Procesos Industriales
Co-requisito	LQ 0050 Instrumentación y Técnicas Modernas de Análisis
Profesor:	Bach. Esteban Pérez López
Correo electrónico:	<a href="mailto:estebanperezlopez@gmail.com">estebanperezlopez@gmail.com</a>
Tel. Oficina:	2511-7502
Horario del curso:	Viernes de 8 a 12 md
Horario atención:	Lunes de 1 a 5 pm

**DESCRIPCIÓN DEL CURSO.**

Es un curso práctico e investigativo, donde al estudiante le corresponde poner en práctica lo aprendido a lo largo de la carrera, para proceder a investigar, razonar, decidir con criterio y así proponer métodos de análisis instrumentales, de cualquier tipo de productos de consumo diario (alimentos, medicamentos, bebidas alcohólicas, productos de limpieza, cosméticos, etc.) para analizar por Cromatografía Líquida de Alta Resolución, Cromatografía de Gases, Espectrofotometría de Absorción Atómica y Espectrofotometría Ultra Violeta Visible, según corresponda y ejecutarlos en el laboratorio con previa autorización del profesor y la supervisión del mismo durante el análisis. El estudiante tendrá tres semanas en cada técnica analítica para desarrollar sus análisis, hasta haber completado las cuatro técnicas mencionadas. Al final del curso presentarán y expondrán ante sus compañeros un trabajo final sobre alguna de las técnicas en estudio.

## **OBJETIVOS DEL CURSO**

1. Crear en el estudiante un grado mayor de criterio a la hora de efectuar un análisis instrumental, empleando las destrezas aprendidas en cursos anteriores.
2. Que el estudiante pueda identificar y controlar los factores críticos de cada una de las técnicas instrumentales en estudio, de forma tal, que tenga las herramientas necesarias para enfrentarse a la exigencia en investigación, desarrollo y control de calidad, de la industria de hoy en día.
3. Ayudar al estudiante a crear la experticia necesaria para garantizarle el éxito en su desenvolvimiento, en la ejecución de un análisis instrumental fino.
4. Aplicar y correlacionar, la tecnología de análisis instrumental de laboratorio, con el diario vivir de la industria en Costa Rica, por medio del análisis de productos de consumo diario.
5. Identificar las ventajas y las limitaciones de algunos métodos de análisis en los diferentes instrumentos analíticos y buscar posibles soluciones para minimizar las limitaciones.
6. Permitir al estudiante la interacción eficaz con el instrumento en estudio, para facilitarle la confianza en su manipulación correcta.
7. Permitir que el estudiante se enfrente a los diversos conflictos que el trabajar con técnicas instrumentales conlleva, de manera que pueda cuestionar y buscar soluciones por sí mismo y así generarle conocimiento.
8. Generar datos de análisis que demuestren estadísticamente el correcto desempeño del estudiante al frente de un análisis instrumental.

## **CONTENIDO DEL CURSO**

Se estudiará en detalle el funcionamiento práctico y el manejo del software respectivo, de las cuatro técnicas instrumentales mencionadas abajo, por medio de su manipulación en el laboratorio por cada uno de los estudiantes, y se evaluará el desenvolvimiento de cada estudiante a la hora de ejecutar un análisis desde la preparación de las muestras, hasta la etapa de lectura en el instrumento. Las técnicas a estudiar son:

1. Cromatografía de Líquidos de alta Resolución (HPLC)
2. Cromatografía de Gases (CG)
3. Espectrofotometría de Absorción Atómica (AA)
4. Espectrofotometría Ultra Violeta Visible (UV-Vis)

Se trabajará en grupos (dos o tres) pero se evaluará en detalle el trabajo desempeñado por cada estudiante en el laboratorio. Se le dará gran valor a la iniciativa del estudiante, a su interés por lo que hace y a su desempeño como analista.

Durante el análisis mediante una técnica, ya el estudiante deberá ir investigando para las siguientes técnicas, de manera que presente su propuesta inmediatamente finalice con la técnica anterior.

## EVALUACIÓN DEL CURSO

<b>Propuestas de Análisis</b>	<b>10 %</b>
<b>Informes de Laboratorio</b>	<b>30 %</b>
<b>Trabajo en el laboratorio y bitácora</b>	<b>20 %</b>
<b>Trabajo final (exposición)</b>	<b>20 %</b>
<b>Examen Final</b>	<b>20%</b>
<b>TOTAL</b>	<b>100 %</b>

## INSTRUCCIONES GENERALES PARA LA PROPUESTA DE ANÁLISIS

Presentar con al menos una semana de anticipación la propuesta de análisis para la técnica correspondiente.

- Primero una propuesta verbal
- Cuando llegemos a un acuerdo, la propuesta formal por escrito:
  - a) Nombre y carné (parejas)
  - b) Sustancia a analizar
  - c) Técnica a utilizar
  - d) Objetivos
  - e) Descripción del método de análisis
  - f) Detalle de los parámetros del equipo (ej: flujo, columna, longitud de onda, fase móvil, etc.)
  - g) Reactivos y sus concentraciones
  - h) Constantes físico-químicas
  - i) Material requerido
  - j) Fuente de donde proviene el método

Nota: cualquier propuesta ya aprobada, podrá ser sometida a cambios (recomendados por el profesor) a la hora de ejecutar el análisis, para asegurarse el cuidado óptimo del equipo y las condiciones ideales para la operación del laboratorio.

## INSTRUCCIONES GENERALES PARA LOS INFORMES.

### 1. Introducción (10%)

- Reseña de la sustancia a analizar, importancia, para qué sirve, cuál es su función en el producto, cuál es su efecto o utilidad en el ser humano. Reseña de la técnica a utilizar y su importancia (breve).

2. Metodología (10%)
  - Pasos a seguir para la ejecución del análisis (de manera que el análisis pueda ser reproducido por quien desee), incluyendo el procedimiento del mismo y especificaciones del equipo y del producto a analizar.
3. Resultados (20%)
  - De las tres semanas por separado y en conjunto, con análisis estadístico. Cuadros comparativos e individuales. Incluir gráficos si los hay.
4. Discusión (30%)
  - De los resultados con respecto a las especificaciones, y análisis objetivo entre los resultados de las diferentes semanas, posibles fuentes de error, aspectos críticos que pudieron influir (lluvia de ideas o inteligencia grupal entre los estudiantes), implicaciones en el mercado y en el ser humano, si el producto incumple por exceso o faltante con respecto a lo etiquetado. Análisis objetivo de acuerdo a lo obtenido, de si, su análisis es confiable o no.
5. Conclusiones (20%)
  - Puntuales, acerca de lo obtenido en el análisis, lecciones aprendidas al efectuar el análisis, cosas que es necesario mejorar.
6. Bibliografía (5%)
  - Mínimo 3 referencias bibliográficas
7. Apéndice (5%)
  - Incluir muestras de cálculos, hojas de cálculo de ser necesario, etc.

Notas: Si el informe no se entrega puntual se califica con base 80. Con un retraso sin justificación de peso, no se recibe el informe. Aplica también para la propuesta.

### **OBSERVACIONES SOBRE LA EVALUACIÓN DEL LABORATORIO.**

1. Es requisito indispensable asistir a todas las sesiones de laboratorio.
2. Se calificará rigurosamente el llegar puntual a cada sesión programada.
3. No habrá reposición de prácticas de laboratorio. (solamente hay reposición en casos calificados y bien justificados.)
4. La nota mínima de aprobación es 70 ( setenta, en escala de 1 a 100)
5. Es obligación del alumno(a), traer al laboratorio, gabacha, anteojos, jabón, encendedor, limpiones, etiquetas, marcadores y cualquier otro material que se le solicite para la realización de las prácticas de laboratorio.
6. La pérdida de una de las partes de la práctica sin justificación alguna, por alguno de los estudiantes, da por perdido en forma automática el curso.
7. Para la asistencia al trabajo de laboratorio, el alumno (a), debe tener debidamente firmada por parte del profesor la bitácora que con ese fin se llevará, para cada una de las fechas obligatorias de asistencia.
8. Ninguna fecha adicional a la práctica, corrige una ausencia a una práctica correspondiente a la fecha obligatoria.

9. QUEDA TERMINANTEMENTE PROHIBIDO EL USO DE CELULARES ENCENDIDOS DENTRO DEL LABORATORIO, ASÍ COMO COMER, FUMAR Y RECIBIR VISITAS SIN LA AUTORIZACIÓN DEL PROFESOR.

### CRONOGRAMA DEL CURSO

SEMANA		ACTIVIDAD
1	08 al 12 Agosto	Instrucciones generales
2	15 al 19 Agosto	<i>Presentar Propuesta 1. y propuesta de trabajo final</i>
3	22 al 26 Agosto	1ª Sesión de Trab. Invest. - Técnica 1
4	29 al 02 Setiembre	2ª Sesión de Trab. Invest. - Técnica 1
5	05 al 09 Setiembre	3ª Sesión de Trab. Invest. - Técnica 1 - <i>Presentar Propuesta 2.</i>
6	12 al 16 Setiembre	Reposición
7	19 al 23 Setiembre	4ª Sesión de Trab. Invest. - Técnica 2 - <i>Presentar Informe 1.</i>
8	26 al 30 Setiembre	5ª Sesión de Trab. Invest. - Técnica 2
9	03 al 07 Octubre	6ª Sesión de Trab. Invest. - Técnica 2 - <i>Presentar Propuesta 3.</i>
10	10 al 14 Octubre	7ª Sesión de Trab. Invest. - Técnica 3 - <i>Presentar Informe 2.</i>
11	17 al 21 Octubre	8ª Sesión de Trab. Invest. - Técnica 3
12	24 al 28 Octubre	9ª Sesión de Trab. Invest. - Técnica 3 - <i>Presentar Propuesta 4.</i>
13	01 al 05 Noviembre	10ª Sesión de Trab. Invest. - Técnica 4 - <i>Presentar Informe 3.</i>
14	07 al 11 Noviembre	11ª Sesión de Trab. Invest. - Técnica 4
15	14 al 18 Noviembre	12ª Sesión de Trab. Invest. - Técnica 4
16	21 al 25 Noviembre	Presentación del Trabajo Final - <i>Presentar Informe 4</i>
17	28 al 02 Diciembre	Examen

## **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.