



**Universidad de Costa Rica**  
**Escuela de Química**  
**Sección de Química Analítica**  
**Laboratorio de Química Analítica Cuantitativa I**  
**(QU-0201)**

## I. GENERALIDADES

<b>DURACIÓN</b>	Semestral
<b>INTENSIDAD</b>	2 créditos
<b>Nº DE GRUPO Y HORARIO</b>	2 horas de teoría 4 horas de laboratorio
<b>LÍNEA CURRICULAR</b>	Curso de servicio para distintas carreras
<b>REQUISITOS</b>	QU-0102, QU-0103 ó QU-0114, QU-0115
<b>CORREQUISITO</b>	QU-0200 Química Analítica Cuantitativa I
<b>PERÍODO</b>	I Ciclo - 2012
<b>PROFESOR (A)</b>	BQ. Julio Otárola.

## II. OBJETIVO DEL CURSO

Adquirir destreza en la manipulación de equipo básico de laboratorio y en la aplicación de varias técnicas de análisis químico cuantitativo. Adquirir conocimiento básico sobre la teoría que fundamenta varias técnicas de análisis químico cuantitativo.

## III. DESCRIPCION DEL CURSO

Ver cronograma de actividades del curso.

## IV. EVALUACIÓN

- Exámenes cortos (40%):** se llevan a cabo en la lección de teoría de laboratorio, en los primeros 20 minutos antes de la discusión de la práctica. Se pregunta sobre las prácticas de la semana anterior y de la semana presente. Los temas a evaluar son el fundamento teórico de cada práctica, los cálculos relacionados con las prácticas, la preparación de las disoluciones utilizadas en cada práctica, la función de los reactivos utilizados y cualquier otro tema indicado por (el) la profesor(a) y/o el (la) asistente. Los exámenes cortos correspondientes a los días lunes feriados, se llevarán a cabo en la sesión de laboratorio de esa semana.
- Trabajo en el laboratorio (20%):** se evalúan los siguientes aspectos: el orden y la limpieza de las zonas de trabajo, la puntualidad (por seguridad de los estudiantes, no podrán realizar la práctica de laboratorio aquellos estudiantes que no hayan escuchado la explicación **completa** que imparte el asistente al inicio de cada sesión), la disciplina dentro del laboratorio, la distribución del tiempo, la planificación del trabajo, los conocimientos demostrados acerca del experimento a realizar (respuestas correctas proporcionadas a las preguntas orales o escritas que se hagan, sin previo aviso durante la sesión de laboratorio), la ética profesional, el dominio de las técnicas aprendidas durante el curso, el cumplimiento de labores asignadas y la responsabilidad en el cumplimiento de las obligaciones y disposiciones del curso.

La calificación de la nota de trabajo en el laboratorio se distribuye como sigue:

- Evaluaciones (orales o escritas) de los conocimientos de la práctica a realizar 5%

- Manejo del equipo 5%
- Puntualidad y distribución del tiempo 5%
- Orden en el laboratorio 5%

c) **Cuaderno de laboratorio (40%):** se usará un cuaderno de actas. Debe estar forrado con plástico.

**El asistente de laboratorio debe firmar la libreta al inicio y al final de la práctica de laboratorio.**

Se consideran como fraudes los comportamientos siguientes: escribir con lápiz, arrancar hojas, sobrescribir datos, usar corrector líquido, anotar los datos experimentales fuera de la libreta y copiar de las libretas de otras personas: datos, procedimientos, cuadros de constantes físicas y químicas o cualquier otra información que en ella se encontrara.

La calificación de cada informe en el cuaderno se distribuye como sigue:

Exactitud	30%	Presentación	20%
Precisión	20%	Cálculos	30%

Se penaliza con un rebajo de 20% en la nota final obtenida en el informe, por día de retraso en la entrega de este.

La calificación final del curso se obtendrá de la suma de los porcentajes obtenidos en los rubros anteriores (exámenes cortos, trabajo de laboratorio y cuaderno de laboratorio). Se aplicarán las reglas de redondeo establecidas en el Artículo 25 del Reglamento de Régimen Académico Estudiantil. Los estudiantes que obtengan una calificación mayor o igual a 7,0 aprobarán el curso. Los estudiantes cuya calificación final sea mayor que 6,0 pero menor que 7,0 tendrán derecho a realizar un examen de ampliación.

**FECHA DEL EXAMEN DE AMPLIACIÓN: Jueves 12 de julio, 8:30 am**

## V. METODOLOGIA Y OBSERVACIONES

El curso tiene una clase de teoría, de dos horas de duración, destinada a explicar el fundamento teórico de la práctica correspondiente y a aclarar dudas. El alumno debe estudiar previamente la práctica para poder participar activamente en esas lecciones. Además, hay cuatro horas de laboratorio donde el estudiante investiga el contenido de un analito en una incógnita.

**La asistencia al curso es obligatoria, tanto a la clase de teoría como al laboratorio.**

Sólo se autorizará la reposición de una práctica y un quiz, en casos muy calificados y si el estudiante presenta en los 5 días hábiles posteriores a su reincorporación, una justificación válida, de acuerdo con lo que se establece en el Artículo 24 del Reglamento de Régimen Académico Estudiantil, la cual deberá ser aprobada por la Cátedra del curso. La reposición de la práctica deberá realizarse con el mismo profesor con quien está matriculado.

La forma en que se debe de proceder en **CASO DE EMERGENCIA**, como:

- Incendio que no puede ser controlado mediante el uso de extintores.
- Fuga de gas inflamable o tóxico de fuente no identificada o a gran escala.
- Sismo que provoque daños estructurales en columnas o techo de las instalaciones.
- Presencia de personas armadas o pandillas que puedan ser una amenaza.
- Cualquier otra situación que ponga en riesgo la seguridad de los ocupantes del edificio.

- |   |
|---|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Primera prioridad es salvaguardar la integridad de las personas.</b></li> <li>2. <b>Segunda prioridad es rescatar los bienes de la Universidad.</b></li> </ol> |
|---|

## VI. BIBLIOGRAFIA

**Texto:** Folleto preparado por la Sección de Química Analítica.

### CONSULTA

Skoog, D. A.; West, D. M., Holler, F. J., Crouch, S. R. “Fundamentos de Química Analítica”, 8ª edición. Editorial Thomson, México, 2005.

Skoog, D. A.; West, D. M., Holler, F. J., Crouch, S. R. “Química Analítica”, 7ª edición. Editorial Mc Graw Hill, México, 2001.

Budari, S.; “The Merck Index: an encyclopedia of chemical, drugs and biological”, 12<sup>th</sup> edition; Merck, New York, 1996.

Day, R. A.; Underwood, A. L. “Química Analítica Cuantitativa”, 5a edición.; Prentice-Hall Hispanoamericana S. A.: México D. F., 1989.

Chacón S, J. “Prácticas recomendadas para determinar y reportar la incertidumbre de las mediciones en Química Analítica”; Editorial UCR: San José, 2004.

Silva T, P. “Buenas Prácticas de Laboratorio en Química Analítica Cuantitativa”; Editorial UCR: San José, 2009.

## 7. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES DEL CURSO

	FECHA	PRÁCTICA DE LABORATORIO
1.	5-9 marzo	Lavado cuantitativo de cristalería. Uso de las balanzas analíticas Preparación de las disoluciones de NaOH y H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> .
2.	12-16 marzo	<b>Volumetrías ácido – base.</b> Valoración de las disoluciones de NaOH y H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> .
3.	19-23 marzo	<b>Determinación de la acidez de un vinagre.</b> <b>Determinación de nitrógeno por el método de micro-Kjeldahl.</b>
4.	26-30 marzo	<b>Determinación de la acidez de un vinagre.</b> <b>Determinación de nitrógeno por el método de micro-Kjeldahl.</b>
5.	2-6 abril	<b>Semana Santa.</b>
6.	9-13 abril Feriado el 11 de abril	<b>Miércoles 11 de abril es feriado.</b> <b>Jueves 12 de abril reposición de prácticas.</b>
7.	16-20 abril	<b>Valoración por Formación de complejos.</b> Determinación de Ca con A.E.D.T. <b>Calibración de equipo volumétrico.</b>
8.	23-27 abril	<b>Semana Universitaria.</b>
9.	30 abril-4 mayo Feriado el 1 de mayo	<b>Valoración por Formación de complejos.</b> Determinación de Ca con A.E.D.T. <b>Calibración de equipo volumétrico.</b>
10.	7-11 mayo	<b>Permanganometría.</b> Valoración de la disolución de KMnO <sub>4</sub> con Na <sub>2</sub> C <sub>2</sub> O <sub>4</sub> . Determinación de calcio con permanganato de potasio.
11.	14-18 mayo	<b>Permanganometría.</b> Valoración de la disolución de KMnO <sub>4</sub> con Na <sub>2</sub> C <sub>2</sub> O <sub>4</sub> . Determinación de calcio con permanganato de potasio.
12.	21-25 mayo	<b>Dicromatometría.</b> Preparación de la disolución de K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub> . Determinación de hierro con K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub> . Preparación de la disolución de tiosulfato de sodio.
13.	28 may-1 junio	<b>Yodometría.</b> Valoración de la disolución de Na <sub>2</sub> S <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . Determinación de cobre.
14.	4-8 junio	<b>Análisis Gravimétrico.</b> Determinación gravimétrica de sulfatos.
15.	11-15 junio	<b>Análisis Gravimétrico.</b> Determinación gravimétrica de sulfatos. <b>Métodos Potenciométricos</b> Valoración potenciométrica de una mezcla de HCl y H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> .
16.	18-22 junio	<b>Espectrofotometría.</b> Determinación espectrofotométrica de Fe.
17.	25 -29 junio	<b>El miércoles 27 de Junio hay examen corto de laboratorio.</b> Reposición y devolución de gavetas

## INSTRUCCIONES GENERALES PARA EL TRABAJO EN EL LABORATORIO

El estudiante es responsable del equipo de laboratorio que se encuentre en su gaveta y del que se le asigna en calidad de préstamo. Debe devolver dicho equipo en las mismas condiciones que lo recibió o pagar su valor total.

El estudiante debe traer dos limpiadores (uno de ellos debe ser blanco), jabón líquido para lavar vajillas, marcador para cristalería o etiquetas adhesivas, papel toalla, papel aluminio, fósforos, esponja y una “pera” de tres pasos. Debe presentarse con gabacha adecuada, anteojos de seguridad, zapatos cerrados, pantalón largo y con el cabello amarrado, si es el caso.

Son obligaciones del estudiante:

- 1) Cumplir con las reglas de seguridad en el laboratorio.
- 2) Trabajar con las mesas limpias. Dejarlas limpias al finalizar su práctica y con los bancos sobre las mesas laterales.
- 3) No tirar papeles ni fósforos al suelo.
- 4) Dejar los reactivos acomodados en sus respectivos lugares.
- 5) Cuidar y dar buen uso a los equipos eléctricos y los accesorios que se le asignen.
- 6) Evitar el desperdicio de agua y cuidar que las mangueras de las garrafas con agua destilada no queden goteando.
- 7) Utilizar en forma correcta las balanzas, dejarlas limpias, cubiertas y en posición de descanso. Mantener la puerta del cuarto de balanzas siempre cerrada.
- 8) Mantener las pilas limpias y los hisopos ordenados.
- 9) Evitar el desperdicio de reactivos y la contaminación ambiental. Debe sacar el mínimo de reactivos, ya que este no se devuelve al envase y se deben eliminar según se le indique.
- 10) No recibir visitas en el laboratorio, ni ausentarse o salir del mismo sin autorización.
- 11) No consumir alimentos, chicle o bebidas durante la sesión de laboratorio.
- 12) Actuar con impecable ética profesional en todo momento.
- 13) Presentarse al laboratorio con todo el material enumerado anteriormente y con la libreta de laboratorio preparada.
- 14) No sentarse sobre las mesas de trabajo, las mesas laterales o las pilas.
- 15) Colocar los libros, mochilas, bolsos y otros en las mesas laterales.
- 16) Tratar con respeto al asistente ya que éste representa la autoridad del profesor en el laboratorio.
- 17) No usar celulares, mantenerlos apagados durante la clase de teoría y la sesión de laboratorio.
- 18) Debe asegurarse que los candados queden cerrados al final de la sesión de laboratorio.

**Preparación del cuaderno de laboratorio:**

El orden en que se debe anotar la información es el siguiente:

1. En la primera hoja se anotan los datos personales (incluidos número de teléfono y correo electrónico).
2. En la segunda hoja se hace una declaración jurada de acuerdo con el siguiente formato:

**Declaración Jurada**

Yo, \_\_\_\_\_ carné \_\_\_\_\_ inicio esta libreta de laboratorio el día \_\_\_\_\_, con el fin de registrar los resultados obtenidos en el curso de laboratorio de Química Analítica Cuantitativa I QU-0201.

Así mismo, doy fe de que todos los datos obtenidos son fidedignos y confiables.

\_\_\_\_\_  
Firma

3. Las dos siguientes hojas se dejan en blanco para anotar el índice correspondiente que se debe completar cada semana para mantenerlo al día.

Para cada práctica se utiliza el siguiente orden:

- a. Título de la práctica.
- b. Fecha de inicio.
- c. Número de incógnita.
- d. Cuadro de constantes físicas y químicas (nombre, fórmula molecular, masa molar, punto de fusión, punto de ebullición, densidad, solubilidad (reportada como cantidad de soluto por volumen de disolvente) e información toxicológica de los compuestos utilizados en la práctica de laboratorio). Para efectos de evaluación se considerarán como datos válidos los reportados por "The Merck Index".
- e. Resumen del procedimiento, por pasos numerados.
- f. Reacciones más importantes.
- g. Cuadros numerados y con el título correcto, para anotar los datos experimentales.
- h. Muestra de cálculo de resultados con incertidumbres expandidas.
- i. Resumen del experimento en el que se incluye el resultado obtenido con su incertidumbre expandida, desvío relativo y el número de incógnita.

**Para trabajar en el laboratorio se requiere traer el cuaderno preparado hasta el punto g inclusive y hasta el punto i de la práctica anterior.**