



**LABORATORIO DE QUIMICA APLICADA II  
QU-0083**

**I. GENERALIDADES**

<b>CICLO</b>	II Ciclo
<b>DEDICACIÓN DE TIEMPO</b>	4 horas/semana. Una hora de teoría y tres horas en el laboratorio
<b>CRÉDITOS</b>	2 crédito
<b>N° DE GRUPO Y HORARIO</b>	001 – L 7:00-7:50, 213 QU L 8:00-10:50, 112 QU
<b>LÍNEA CURRICULAR</b>	Curso básico de servicio, exclusivo para la carrera Diplomado en Asistente de Laboratorio.
<b>REQUISITOS</b>	Química Aplicada I (QU-0080) Laboratorio de Química Aplicada I (QU-0081)
<b>CORREQUISITO</b>	QU-0082 Química Aplicada II
<b>PERÍODO</b>	2° Ciclo, año 2018
<b>PROFESOR</b>	Lic. Elías Natán Jiménez Alvarado <a href="mailto:eliasnatan.jimenez@ucr.ac.cr">eliasnatan.jimenez@ucr.ac.cr</a>

**II. OBJETIVOS DEL CURSO**

1. Mejorar la comprensión de los temas estudiados en el curso Química Aplicada II (QU-0082) mediante la realización de experiencias prácticas que integren los conceptos vistos con la experimentación.
2. Fomentar el sentido común y la capacidad de análisis en los estudiantes a través del ejercicio mental que acompaña el desarrollo de los experimentos y el trabajo en equipo.
3. Fortalecer destrezas motoras en el manejo de equipo de laboratorio

**OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Se presentan en cada práctica del “Manual de Laboratorio”, el cual se subirá a Mediación Virtual.

**III. DESCRIPCION DEL CURSO**

El curso Laboratorio de Química Aplicada II es un curso obligatorio en los planes de carrera Diplomado en Asistente de Laboratorio y complementa el curso teórico de Química Aplicada I, mediante la presentación de experiencias de laboratorio que ilustran los conceptos teóricos fundamentales sobre conceptos básicos de química general. Parte del supuesto que el estudiante maneja el currículo básico en matemática y lenguaje castellano del Bachillerato en Educación Media del Ministerio de Educación de la República de Costa Rica.

En este curso, se realizan experimentos prácticos y/o virtuales sobre aspectos fundamentales del curso teórico. Las prácticas se complementan con un informe el cual acompaña al estudiante en el proceso de explicar las observaciones con base en la química.

#### IV. CONTENIDOS

TEMA	Brown <i>et al.</i> “Química la Ciencia Central”	Chang <i>et</i> Goldsby “Química”	OTROS
<i>Operaciones fundamentales en el laboratorio</i>	-	-	Chaverri. <b>Química General, Manual de Laboratorio</b>
<i>Fuerzas intermoleculares: Líquidos y sólidos</i>	11, 12	11	Petrucci <i>et al.</i> <b>Química General.</b> Capítulo 13
<i>Propiedades de las disoluciones</i>	13	12	Petrucci <i>et al.</i> <b>Química General.</b> Capítulo 14
<i>Equilibrio químico</i>	15	14	Petrucci <i>et al.</i> <b>Química General.</b> Capítulo 16
<i>Equilibrios ácido- base</i>	16	15	Petrucci <i>et al.</i> <b>Química General.</b> Capítulo 17
<i>Aspectos adicionales de los equilibrios</i>	17	16	Petrucci <i>et al.</i> <b>Química General.</b> Capítulos 18 y 19
<i>Cinética química</i>	14	13	Petrucci <i>et al.</i> <b>Química General.</b> Capítulo 15
<i>Electroquímica</i>	20	18	Petrucci <i>et al.</i> <b>Química General.</b> Capítulo 21
<i>Química Orgánica</i>	24		
<i>Bioquímica</i>	24		

#### V. EVALUACIÓN

El curso de laboratorio se aprueba de manera independiente al curso de teoría de Química General Aplicada II (QU-0082). Para aprobar el curso de laboratorio se tomará en cuenta el trabajo del estudiante durante la sesión de práctica (el manejo de los reactivos y equipo, estado de limpieza en que deja los espacios de trabajo al terminar cada práctica, uso adecuado de las técnicas de laboratorio, presentación de los informes, entre otros aspectos a discutir en clase).

Para aprobar adecuadamente el curso, es indispensable haber realizado todas las prácticas y presentando los informes correspondientes.

**La evaluación contemplará los siguientes aspectos:**

Rubro	Porcentaje
Exámenes cortos	30 %
Examen Final	15 %
Trabajo en el laboratorio	25 %
Cuaderno de laboratorio	5 %
Informes de laboratorio	25 %
<b>Total</b>	<b>100%</b>

**Exámenes Cortos:** Se realizarán en los primeros 15 minutos de cada sesión de laboratorio. Estas pruebas evaluarán el contenido de la práctica que se llevará a cabo dicho día y el de la práctica llevada a cabo la semana anterior. En estos se evaluará aspectos de seguridad en el laboratorio, la preparación previa requerida para la práctica del día. Debido a que un objetivo del curso es el de mejorar la comprensión de los temas de Química Aplicada II (QU-0082) mediante la integración de la experimentación al estudio de los conceptos vistos, **los exámenes cortos pueden incluir materia de QU-0082 (así como de los cursos que son requisitos) relacionada con las prácticas de laboratorio que se evalúan ese día.** Los exámenes cortos **NO** se reponen en caso de llegadas tardías, reportándose una nota de **CERO**. El asistente regresará los exámenes cortos evaluados en la siguiente semana en que se reúna la clase de laboratorio.

**Examen Final:** Se realizará un examen final de comprobación. Se evaluarán los aspectos teóricos y lo observado en cada experimento. El examen podrá contener una serie de preguntas de respuesta corta, selección única, desarrollo y problemas numéricos relacionados con los cálculos que se realizaron en las sesiones de laboratorio, así como también ejercicios prácticos que involucren la manipulación de equipo de laboratorio. El examen incluye la materia vista hasta una semana antes.

**Trabajo de laboratorio:** Este rubro contempla todos los aspectos relacionados con el desempeño del estudiante durante la sesión de laboratorio, basado en las observaciones semanales. La nota de trabajo en clase reflejará el rendimiento del alumno durante la sesión de práctica, basado en las observaciones semanales del **profesor de laboratorio**. Incluye, sin estar limitada a, el orden con que el estudiante realiza la práctica, el estado de limpieza en que deja los espacios de trabajo (**personal** y **COMUNAL**) al terminar cada práctica, el manejo de los reactivos y equipo, el uso de las técnicas de laboratorio, demostración del entendimiento del trabajo que realiza, su contribución al ambiente de seguridad esperado en un laboratorio químico (descrito en la primera clase de laboratorio).

Queda totalmente prohibido el uso del teléfono celular o recibir visitas en el laboratorio sin la autorización del profesor o del asistente del curso. Es importante que el estudiante comunique al profesor de cualquier situación anómala que ponga en peligro la integridad propia o de algún otro miembro del grupo, como por ejemplo estar bajo los efectos de un medicamento o embarazo. El profesor del curso o el asistente conversarán con los estudiantes durante la sesión de laboratorio para evaluar el dominio que ellos poseen sobre las actividades que están realizando. **Es obligatorio el uso de gabacha, lentes de seguridad, zapatos cerrados y cabello recogido. Si una persona incumple alguno de estos puntos, no se le permitirá ingresar al laboratorio y tendrá un cero en la nota del laboratorio de dicho día.** Debido a que el tiempo para realizar una práctica es limitado, es muy importante la puntualidad tanto en la clase de teoría como en el laboratorio. El estudiante debe portar fósforos o encendedor, toallas absorbentes, paño y etiquetas.

**Cuaderno de laboratorio:** Debe ser un cuaderno en el que el estudiante registre todas las observaciones y resultados de la práctica. No se debe utilizar cuadernos de resorte, preferiblemente se debe utilizar un cuaderno cosido o un libro de actas. Todas las páginas deben estar numeradas antes de utilizarlo por primera vez. Este documento es el único que el estudiante debe tener a mano durante la ejecución de la práctica. Se penalizan como faltas: escribir con lápiz, anotar en papeles, usar corrector, tachones o cambios en el color del lapicero.

**La presentación del pre-reporte (con la rúbrica) es requisito indispensable para el ingreso al laboratorio,** dado que un estudiante no preparado constituye un riesgo a la seguridad de los compañeros de laboratorio. Por tanto, la falta de pre-reporte constituye un **CERO** en la nota del pre-reporte y el impedimento de realizar el laboratorio hasta tanto el estudiante no haya completado su pre-reporte. Una vez que el estudiante presente el pre-reporte completo, podrá realizar la práctica que le permita el tiempo normal del laboratorio (no se da tiempo extra por falta de pre-reporte), sin que esto implique un cambio de la nota de cero del pre-reporte. **Si el estudiante decide retirarse sin completar la práctica ni notificar al profesor de laboratorio, se le tramitará como ausencia injustificada con las consecuencias pertinentes.**

**Informes de laboratorio:** En este documento se discuten los resultados obtenidos en la práctica. Se debe incluir en cada reporte: un encabezado con los datos personales, el título de la práctica, un resumen que explique la base teórica del experimento, la parte experimental (indicar solo la referencia bibliográfica), los resultados del experimento, una discusión y conclusiones, además de indicar otras referencias bibliográficas utilizadas para la realización del reporte.

**Los informes son presentados INDIVIDUALMENTE**, aún cuando las prácticas se realicen en parejas o por lado de mesa (en algunas ocasiones el profesor podría indicar si el reporte se hace en pareja o grupos, pero ocurriría en pocas y muy justificadas ocasiones). Es natural para los estudiantes el discutir los resultados de la práctica y su significado. Sin embargo, **la confección del reporte debe ser individual para evitar casos de copia o plagio, los cuales son castigados por el reglamento universitario.**

**La presentación de TODOS LOS INFORMES es obligatoria**, dado que son la confirmación y evidencia de que el estudiante está adquiriendo los conocimientos impartidos por el curso. Dado las exigencias de la sociedad actual para los profesionales del futuro, se recomienda que los reportes **sean hechos en computadora. Para ser aceptado por el asistente, el reporte debe estar completo en TODAS sus partes descritas en el “Machote de Informe”, correspondiente al tipo de informe que le indique el asistente cada semana.** El profesor o el asistente enviará por correo o por Mediación Virtual, todos los tipos de machotes para reportes. Los reportes deben ser presentados en forma física (papel) en la fecha que se indique en el sitio web o como se les indique en la clase, y depende del tipo de informe que se solicite. **Por cada día de atraso en la entrega del informe, se hará un rebajo de 20% de la nota**, evaluándose en base al porcentaje restante, luego de cinco días de atraso no se recibirá el reporte.

**Aprobación del curso:** La calificación del curso se reportará en números redondeados, (1.0; 2.5...7.0; 7.5; 8.0, etc.), y la nota de aprobación es **7.0**.

Si el estudiante no aprueba el curso, pero, su nota final es igual o mayor que seis, su calificación final se redondeará a 6.0 o 6.5, según el caso y tendrá derecho a presentar un examen de Ampliación el cual, será realizado después de la finalización del curso, en la fecha indicada en el cronograma. Si fuera aprobado, se sustituirá la nota final por la nota siete, (7.0). Si no fuera aprobado, perderá el curso, pero, mantendrá la nota final (6.0 o 6.5).

Cualquier reclamo de la evaluación, será remitido al docente del curso de forma verbal no más de tres días hábiles o en forma escrita no más de 5 días hábiles después de recibida la evaluación. Si no se resolviera de forma adecuada, el estudiante podrá apelar por escrito al coordinador no más de 5 días hábiles después de haber recibido la contestación por parte del docente.

**Detalles adicionales y específicos a cada práctica sobre los exámenes cortos, pre-reportes, reportes y trabajo en clase serán indicados por el asistente o por el profesor en la semana correspondiente.**

El examen de ampliación consta de dos partes, una teórica con un valor del 70 % de la nota y una práctica que constituye el 30 % restante de la nota del examen. La evaluación teórica consistirá en un examen escrito que se realizará simultáneamente para todos los estudiantes, en el que se evaluará los fundamentos teóricos de las prácticas y procedimientos, conceptos, equipos, técnicas de laboratorio, cálculos y demás aspectos evaluados a lo largo del semestre. Por otro lado, el examen práctico será realizado individualmente por cada estudiante frente a un tribunal y se evaluará las destrezas del estudiante en el manejo de equipo, reactivos y técnicas de laboratorio, así como los conceptos teóricos relacionados con la temática del curso.

## **VI. METODOLOGÍA Y OBSERVACIONES**

El curso es de carácter práctico–teórico y se lleva a cabo mediante prácticas de laboratorio. Previo a cada práctica de laboratorio se realiza un examen corto. Seguido de esto se tiene una lección explicativa de tipo magistral, por parte del docente o por el asistente de laboratorio. Finalmente se

completa la parte práctica durante las horas restantes de la sesión (siempre buscando trabajar con eficacia, eficiencia y buenas prácticas de laboratorio).

Los documentos del curso, como: el manual de laboratorio, los machotes para realizar los reportes, el formulario para solicitud de reposición de prácticas, la guía para confeccionar la libreta (pre-reportes), las guías para realizar correctamente la bibliografía del reporte (sistema ACS), así como otros documentos adicionales de interés, podrá encontrarlos en el entorno de **mediación virtual** creado para el curso (aula virtual). Para acceder a este, debe solicitar su cuenta institucional en el edificio de informática (frente al comedor estudiantil). Cada asistente le brindará una clave a su grupo para que pueda acceder al sitio web oficial del curso. Cualquier otro sitio web utilizado años anteriores, queda sin validez.

Para acceder a este sitio debe entrar con su correo institucional. A continuación debe buscar el curso en la pestaña de Área de Ciencias Básicas, luego la pestaña Facultad de Ciencias, seguidamente busque la pestaña de Escuela de Química. Aquí encontrará un curso habilitado para los estudiantes: el **aula virtual** del curso de Laboratorio de Química Aplicada II. (Puede acceder directamente con el enlace <https://mediacionvirtual.ucr.ac.cr/course/view.php?id=4126> )

La clave para el acceso para ambas páginas es **Lab.QU083** Respete el uso de mayúsculas y minúsculas.

Todo estudiante tiene que presentarse con ropa adecuada (se señalará ésta en la primera sesión del semestre) así como el uso de gabacha, anteojos de seguridad, paño de limpieza y fósforos o encendedor.

**Por razones de seguridad, queda prohibido el uso de celulares en el laboratorio, a menos que el profesor se lo permita.**

**La lectura de todos los documentos relacionados con el laboratorio es obligatoria y se considera que el estudiante los ha leído y entendido y los pone en práctica a lo largo del semestre. Por lo que se aceptan preguntas al respecto, pero no reclamamos por desconocimiento.**

## **REGLAS DE ASISTENCIA Y PERMANENCIA AL LABORATORIO**

Con respaldo del acuerdo de Consejo Universitario en sesión N. 5651, la asistencia al laboratorio es **obligatoria**. Esta obligatoriedad se extiende a la asistencia a la clase teórica del laboratorio, por cuanto parte de la clase magistral del asistente cubrirá cuidados requeridos para mantener la seguridad de los presentes en el laboratorio.

Llegadas tardías a la clase teórica de laboratorio constituyen una ausencia por lo que el estudiante no podrá realizar la práctica y tendrá que proceder con el trámite de justificación de ausencias (detallado más adelante) para reponer la práctica y evitar reprobación del curso.

La **seguridad** del estudiante en el laboratorio **demand**a que en tanto el estudiante esté dentro del laboratorio lleve puesto una gabacha totalmente cerrada, en buen estado, de manga larga y que le cubra media pierna. Para proteger los ojos, el estudiante debe usar lentes de seguridad  **cubriendo** los ojos (o bien cubriendo los lentes de prescripción que utilice), **NO** se recomienda el uso de lentes de contacto. Se requiere el uso de zapatos completamente cerrados (que cubra todo el pie –desde los dedos hasta el empeine–tobillo, y que **NO** sean de tela). Es obligatorio presentarse con el cabello largo recogido, medias y pantalones largos de tela resistente (de preferencia mezclilla, no se permiten telas delgadas, “licras” y similares, o pantalones con huecos de más de 1 cm de diámetro). **El pantalón tiene que cubrir inclusive el tobillo. Si por razones religiosas o de otra índole la persona desea usar falda en vez de pantalón, esta debe ser larga hasta el tobillo, de mezclilla, y**

**debajo de esta prenda debe llevar un zapato cerrado alto (de preferencia bota).** Para asegurar la limpieza de las áreas de trabajo, es indispensable que cada estudiante traiga un paño para limpieza. Por ningún motivo se permite el ingreso al laboratorio comiendo, bebiendo o mascando chicle.

**En el caso que un estudiante no cumpla completamente con las normas de vestimenta descritas, no se le permitirá efectuar la sesión correspondiente del laboratorio (en caso de que hubiera ingresado al laboratorio, se le solicitará que abandone el mismo inmediatamente) y se tramitará como ausencia injustificada.**

Se recomienda **no** utilizar zapatos con tacón alto ya que en caso de una emergencia el uso de los mismos dificulta el desalojo del recinto. Bajo esta premisa es responsabilidad del estudiante que se presente con zapatos de tacones altos o plataformas lo que pueda suceder ante una emergencia.

### **PROCESO DE JUSTIFICACIÓN DE AUSENCIAS Y REPOSICIÓN DE LAS SESIONES DE LABORATORIO**

Dada la obligatoriedad de asistencia a las sesiones de laboratorio, toda ausencia a una sesión de laboratorio deberá ser **justificada a más tardar cinco (5) días hábiles después de la ausencia;** transcurrido este lapso la justificación **NO será aceptada** y la ausencia se tramitará como **injustificada.**

Para justificar una ausencia **el estudiante** deberá completar el formulario llamado “Boleta de justificación de ausencia y solicitud de reposición de laboratorio”, el cual se encuentra en el sitio oficial del curso en mediación virtual, **DEBE DEJAR UNA COPIA IMPRESA** de dicho formulario en el casillero del profesor. De tener algún comprobante, debe adjuntarlo al formulario y dejarlo en el casillero del coordinador debidamente identificado con su nombre.

Es **responsabilidad del estudiante** confirmar personalmente con la coordinación del curso la recepción de la justificación, para evitar que su ausencia sea tramitada como injustificada.

### **LA COORDINACIÓN SE RESERVA EL DERECHO DE ACEPTAR LA JUSTIFICACIÓN**

Si la justificación es válida, la coordinación se pondrá en contacto con el estudiante para comunicar **la fecha, hora, grupo y asistente** específico para la reposición del laboratorio. El estudiante **tiene que** recoger el comprobante firmado por la coordinación y entregarlo el día de la reposición a la persona encargada (asistente) o caso contrario le pueden impedir la realización de la nivelación, causando la pérdida del curso. También es posible que, por disponibilidad de reactivos o de espacio en el laboratorio, en lugar de realizar una reposición presencial, se realice una “práctica seca” (podría ser algún experimento virtual o alguna investigación del tema), esto quedará a discreción de la coordinación del curso.

En el caso de ausencias previstas (como giras, exámenes o citas; previamente programadas) es recomendable justificarlas tan pronto como el estudiante sepa del conflicto de horarios. Las ausencias justificadas previstas, de ser posible, serán repuestas en otro grupo de laboratorio **durante la misma semana** de la ausencia. Solamente se admitirá **una** reposición por **choque de horarios** en un mismo semestre.

## VII. BIBLIOGRAFIA

El manual de laboratorio está disponible en la página oficial de mediación virtual para este curso.

La bibliografía para el curso, así como algunos materiales de referencia que se recomienda consultar durante el semestre, incluyen:

- 1) Calderón, L; Irías, A; Aguilar, J.; Ramírez, J. P.; Jerez, J. J.; Alvarado, H.; Vinocour, F. 2017. Manual de Laboratorio: Química General II (QU-0103). Sección de Química General, Escuela de Química, Universidad de Costa Rica: San José, Costa Rica.
- 2) Brown, T.; LeMay, H.; Bursten, B.; Murphy, J. 2014. Química, la ciencia central, 12a. ed. Pearson-Prentice Hall: México, D.F.
- 3) Chang, R.; Goldsby, K.A. Química, 11a ed. 2013. McGraw-Hill: México, D.F.
- 4) Chaverri, G. Química General, Manual de Laboratorio, 2da ed., Editorial U.C.R., San José, 1983.
- 5) Petrucci, R. H.; Herring, F. G.; Madura, J. D.; Bissonnette, C. 2011. Química General: Principios y aplicaciones modernas, 10a ed. Pearson Educación: Madrid.
- 6) Timberlake, K. C. 2011. Química: una introducción a la química general, orgánica y biológica, 10a. ed. Pearson-Prentice Hall: México, D.F.

Se recomienda extensamente buscar en la biblioteca Carlos Monge Alfaro en la sección de Química, libros sobre laboratorio para ayudarse con la confección de los reportes. Asimismo, se aconseja utilizar Internet sólo para sitios educativos (.edu ó .ac).

## VIII. 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> |
|--|

## SE DEBEN SEGUIR LOS SIGUIENTES PASOS:

- De tener un teléfono a la mano, informar a la Secretaría de la Escuela de Química (2511-8520) de la situación o problema. En caso de no obtener respuesta llamar directamente al 2511-4911.
- En caso de que la emergencia represente un riesgo, se deben activar las dos alarmas de evacuación ubicadas en el sótano y contiguo a la Secretaría de la Escuela.
- Las personas que vienen del primer y segundo piso de la Escuela, se deben reunir en el punto de encuentro N° 1, frente a la Facultad de Microbiología, sobre la acera y **no** sobre el parqueo. Las personas que se encuentran en el sótano deben trasladarse al punto de encuentro N° 2 (señalado como “punto de reunión”), ubicado en el patio sur de la Escuela de Química.
- El personal docente (profesores y asistentes) y administrativos deben mantener la calma y guiar a los estudiantes a los puntos de encuentro.

**IX. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES DEL CURSO**

N°	FECHA	LABORATORIO	OBSERVACIONES
1	13 agosto	Instrucciones para los estudiantes Seguridad y manejo de equipo Asignación de gavetas	<b>Inicio de clases II-2017</b>
2	20 agosto	Exp 1: Repaso Técnicas Básicas	Indicaciones en clase
3	27 agosto	Exp 6: Aplicaciones de la Química (Casa)	Exp 6 de Manual Química 2
4	03 septiembre	Exp 12: Propiedades de las dispersiones en agua	Exp 12 de Manual Química Intensiva
5	10 septiembre	Exp 13: Cinética química de reacciones autoindicadoras	Manual Química 2
6	17 septiembre	Exp 15: Electroquímica	Manual Química <b>Intensiva</b>
7	24 septiembre	Exp 12: Determinación Espectrofotométrica de Hierro	Manual de Química Analítica
8	01 octubre	Exp 8: Equilibrio Químico	Manual Química 2
9	08 octubre	Exp 14: Disoluciones amortiguadoras	Exp 14 de Manual Química Intensiva
10	15 octubre	Preparación y valoración de disoluciones de NaOH y HCl	Documento Mediación Virtual
11	22 octubre	Valoración de Vinagre y Valoración de Leche Magnesia	Documento Mediación Virtual
12	29 octubre	Exp. 10: Valoración Potenciométrica de una mezcla de HCl y H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>	Manual de Química Analítica
13	05 noviembre	Cromatografía y disolventes	Manual de Química Orgánica
14	12 noviembre	Extracción Reactiva	Documento Mediación Virtual
15	19 noviembre	Lípidos y Carbohidratos	Manual de Química Orgánica
16	26 noviembre	Proteínas y Enzimas	Manual de Química Orgánica / Documento en Mediación Virtual para Enzimas
17	3 diciembre	Examen Final **	<b>Fin de clases II-2018</b>

La hora del examen final se definirá una semana antes de la fecha de aplicación.

El día y la hora del examen de ampliación se notificarán con una semana de antelación en Mediación Virtual.