

## **I. DATOS GENERALES**

**Nombre del curso:** Laboratorio de Introducción a la Química Biorgánica

**Sigla:** RN-0015

**Tipo de curso:** Semestral

**Número de créditos:** 1

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

**Número de horas semanales de trabajo independiente del estudiante:** 5 horas

**Requisitos:** Química General Intensiva (QU-0114) y Laboratorio de Química General Intensiva (QU-0115)

**Correquisitos:** Introducción a la Química Biorgánica (RN-0016)

**Ubicación en el plan de estudio:** II Semestre-Primer año de carrera

**Horario del curso:** G001 M 8:00 a 11:50, G002 M 13:00 a 16:50.

## **II. DATOS DEL PROFESOR**

Nombre: M. Sc. Adrianna Rojas Ortega

Correo electrónico: Adriana.rojas\_o @ucr.ac.cr

Horas consulta: K 14 -15

## **III. DESCRIPCIÓN DEL CURSO**

El curso de Laboratorio de Introducción a la Química Biorgánica es un curso teórico-práctico en el que se realizan prácticas experimentales sencillas que se enfocan en el aprendizaje de las técnicas básicas de caracterización y separación de sustancias en la química orgánica que son aplicadas en la formulación de productos químicos y análisis sencillos suelos.

## **IV. OBJETIVO GENERAL**

Al finalizar el curso, el estudiante será capaz de comprender el rol de la química en los procesos orgánicos y biológicos mediante la observación, la formulación de hipótesis, la experimentación y el análisis de los resultados obtenidos en el laboratorio.

## **V. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- a. Mejorar la comprensión de los temas estudiados en el curso de Introducción a la Química Biorgánica (RN-0016) mediante la realización de experiencias prácticas que integren los conocimientos teórico-prácticos.
- b. Aplicar las técnicas de laboratorio más comunes en química orgánica en situaciones de investigación en el laboratorio.
- c. Manipular adecuadamente las sustancias químicas orgánicas e inorgánicas de acuerdo a la peligrosidad de estas.
- d. Comunicar los resultados de un experimento de una manera científica y básica mediante la redacción de informes escritos.

Semanalmente se tendrán objetivos específicos de acuerdo con la práctica de laboratorio por desarrollar, los cuales se encuentran en el Manual de laboratorio y los materiales

complementarios y/o suplementarios dispuestos en el aula virtual, que a su vez incluye las **NORMAS DE SEGURIDAD PARA EL TRABAJO SEGURO EN EL LABORATORIO**. Estas deben ser leídas, comprendidas y practicadas por el estudiante durante el desarrollo del curso a lo largo del semestre.

## **VI. METODOLOGÍA Y LINEAMIENTOS GENERALES**

Debido a la situación de emergencia nacional por la afectación de COVID-19 y la disposición de las autoridades universitarias de utilizar medios digitales para el desarrollo de los cursos durante el periodo de distanciamiento social y restricción de movilización en espacios públicos, se optará por una modalidad virtual con participación sincrónica y asincrónica, con el fin de promover la participación inclusiva de todos sus integrantes.

En todo caso, la toma de decisiones estará ligada al comportamiento de la enfermedad en el país y las medidas indicadas por las autoridades sanitarias nacionales.

Tiene un enfoque teórico-práctico virtual, en el que se revisa de forma sincrónica o asincrónica en la sesión de teoría el fundamento de las técnicas, propiedades o principios necesarios para la realización del experimento, y posteriormente son aplicados en la sesión práctica de experimentación (ver bibliografía y cronograma), la cual se desarrollará mediante “prácticas secas” o experimentos remotos con materiales domésticos. Es indispensable que el estudiante se prepare con antelación a la clase de teoría para que pueda participar activamente en esta, ya sea mediante participación directa sincrónica o mediante aportes a los foros de discusión, revisando los contenidos asociados al tema de estudio de la semana en la bibliografía recomendada, además del manual de laboratorio.

El curso de laboratorio se aprueba de manera independiente al curso de teoría de Introducción a la Química Biorgánica (RN-0016) y en su aprobación se tomará en cuenta el trabajo del alumno durante la sesión de práctica, así como las notas obtenidas en los exámenes cortos o quices.

### **Mediación Virtual**

El laboratorio se apoyará en la utilización de un Aula Virtual, a la cual podrá ingresar a través del siguiente enlace: [mediacionvirtual.ucr.ac.cr](http://mediacionvirtual.ucr.ac.cr).

|  |
|--|
| <p>LABORATORIO DE INTRODUCCIÓN A LA QUIMICA BIORGANICA<br/><b>Contraseña: rn0015</b></p> |
|--|

En este entorno virtual encontrará documentos como: los machotes para realizar los reportes, el formulario para la reposición de prácticas y otros documentos de interés.

**PROGRAMA CURSO: RN0015**  
**II Ciclo 2020**

La inscripción en el aula virtual es de **carácter obligatorio**, ya que a través de ese medio se mantendrá informado al estudiante sobre eventualidades de último momento, modificaciones a las prácticas de laboratorio, publicación de notas y otras informaciones que el docente considere necesarias, por lo mismo, es deber del estudiante **consultar constantemente** el entorno virtual. **Las informaciones que se publiquen a través de este medio tienen un carácter formal y vinculante al curso de laboratorio.**

**La lectura de todos los documentos relacionados con el laboratorio es obligatoria y se considera que el estudiante los ha leído, comprendido y pone en práctica a lo largo del semestre.**

## VII. EVALUACIÓN

Los valores para cada uno de los rubros a evaluar son los siguientes:

|   |            |
|---|------------|
| <b>Pruebas cortas</b>                                       | <b>25%</b> |
| <b>Informes</b>   | <b>35%</b> |
| <b>Participación en el entorno virtual/trabajo en clase</b> | <b>20%</b> |
| <b>Proyecto</b>   | <b>20%</b> |

La nota final corresponderá al promedio de TODOS los rubros mencionados anteriormente. El curso se aprobará con una **nota mínima** de 7.0, de acuerdo con las especificaciones de redondeo del artículo 25 del Reglamento de Régimen Académico Estudiantil. Las calificaciones finales que se encuentren entre 6.0 (\*57.5%) y 6.5 (\*67.4%) tienen derecho a realizar un examen de ampliación (art. 28) (ver cronograma para más detalles), que será de carácter teórico y abarcará TODA la materia revisada, discutida y evaluada a lo largo del semestre, tanto durante las clases de teoría como durante las sesiones prácticas. Si resultare aprobado, se sustituirá la nota final por 7.0; de lo contrario, reprobará el curso y mantendrá la nota final (6.0 o 6.5).

El curso, en modalidad virtual, **no comprende** un examen final, y **no se pierde el curso por ausencias a las sesiones sincrónicas**. En caso de que el estudiante no pueda participar de forma sincrónica en alguna de las sesiones convenidas en el mismo horario regular del curso, se mantendrá a disposición en el aula virtual el recurso didáctico y el registro de la actividad sincrónica para que el estudiante pueda participar de forma asincrónica en las actividades evaluativas, por lo que no se contará con la reposición de prácticas a lo largo del semestre. En caso de ser necesario, se podrá extender el plazo de entrega de documentos evaluativos (ver apartado de metodología), pero el estudiante debe cumplir con la realización de todas las sesiones experimentales.

El estudiante debe conservar intactas todas sus evaluaciones, según lo indicado en el Artículo 22 inciso a del Reglamento de Régimen Académico Estudiantil, y este es responsable de emplear esta información y la evaluación del curso descrita en este documento para conocer

su desempeño a través de todo el ciclo lectivo. Por tanto, no se proporcionarán estimaciones parciales o totales (“cortes”) de la nota final que podría obtener el estudiante.

**a) Pruebas cortas (carácter teórico/práctico)**

Debido a la variedad de contenidos revisados en el curso y a las herramientas digitales disponibles para la confección de estas evaluaciones, las pruebas cortas podrán realizarse mediante dos metodologías:

- I) Cuestionarios insertos en el aula virtual en Mediación Virtual, en los cuales se establece un periodo específico para su realización, de acuerdo con el horario del grupo de laboratorio matriculado.
- II) Cuestionarios disponibles en el aula virtual para su descarga y realización individual. El documento con las respuestas se carga al sitio especificado en el aula virtual de acuerdo con el grupo de laboratorio matriculado, y será revisado por el asistente.

Se evaluará la materia correspondiente a la práctica por efectuarse esa semana y las prácticas anteriores, que serán acumulativas. Dado que uno de los objetivos específicos del curso consiste en integrar el fundamento teórico visto en RN0016 con la aplicación práctica del curso de laboratorio RN0015, y tomando en cuenta que ambos son correquisitos, las pruebas cortas podrán evaluar contenidos de RN0016 afines a la práctica de laboratorio, siempre que estos ya hayan sido cubiertos en el curso de teoría. Cualquier anomalía debe de ser reportado a la coordinación.

En caso de reclamos a la evaluación de la prueba, el estudiante debe entregarlos **por escrito y emitido desde el correo institucional** hacia el profesor a más tardar cinco días hábiles después de recibida la prueba calificada, de acuerdo con el artículo 22, inciso c del reglamento de *Régimen Académico Estudiantil*. Si no se resuelve de forma adecuada, el estudiante podrá apelar por escrito y emitido desde el correo institucional a la coordinación en no más de cinco días hábiles después de haber recibido la contestación por parte del profesor. No se aceptarán reclamos después del lapso establecido, o aquellos que no hayan seguido el debido proceso, descrito en el reglamento de *Régimen Académico Estudiantil*. Por cuestiones de legalidad y respaldo del correo institucional como un comunicado de carácter oficial, no se recibirán reclamos emitidos desde otra extensión de correo electrónico.

**b) Informes**

Se escribirá un reporte semanal e individual (a excepción de algunas prácticas, lo cual será indicado con antelación por la Coordinación en el aula virtual) sobre cada práctica concluida, y puede ser de dos tipos: tipo artículo o ejecutivo. El reporte deberá colocarse en el aula virtual en formato pdf dentro del periodo de entrega establecido para su grupo de laboratorio; de lo contrario se considerarán tardíos. La presentación tardía de los reportes en la plataforma virtual del curso implicará el descuento de **20 puntos** de la calificación final del reporte por cada día

**PROGRAMA CURSO: RN0015**  
**II Ciclo 2020**

hábil de retraso. Luego de cinco días hábiles de retraso, la nota del reporte será de cero y **NO serán recibidos** por ningún medio (plataforma del curso o correo electrónico). Cabe mencionar que, en todas las entregas de reportes virtuales, independiente del tipo de reporte solicitado, se utilizará la herramienta “Turnitin” para la verificación del grado de concordancia con la literatura y entre reportes.

Los reportes serán calificados por los asistentes, y estos serán remitidos a los estudiantes cinco días hábiles después de colocados en la plataforma virtual, ya sea a través del aula virtual o por correo electrónico institucional. En caso de reclamos, deben ser entregados por escrito y remitidos al profesor mediante el correo institucional dentro del tiempo convenido por el artículo 22, inciso c del reglamento de *Régimen Académico Estudiantil*. Cualquier intento o acción de plagio, u otra falta de ética indicada en el manual, está catalogada en capítulo II del Reglamento de Orden y Disciplina como falta muy grave, y será tramitada como tal en un debido proceso en la dirección.

- **Informe tipo artículo científico (formato disponible en el aula virtual):**

- **Resumen (5%):** Un párrafo que resuma lo realizado en el laboratorio, cómo se hizo y qué resultados se obtuvieron, así como una conclusión de la práctica. Extensión máxima: 15 líneas, letra tamaño 10.
- **Título e introducción (10%):** El título debe ser redactado por el estudiante, y debe ser lo suficientemente descriptivo del tema central del reporte. En la introducción se exponen los conceptos claves de la práctica y los objetivos de esta (máximo tres objetivos).
- **Resultados (25%):** Se presentan los resultados obtenidos durante la realización del experimento. Estos deben mostrarse en cuadros (con los títulos correspondientes) y figuras relevantes, además de las observaciones hechas durante la práctica. Los cálculos respectivos se presentarán en una sección de apéndices cuando corresponda.
- **Discusión (40%):** Se deben explicar e interpretar todas las observaciones y resultados obtenidos durante la realización de la práctica, de acuerdo con lo reportado en la literatura. Además, se deben de mencionar las modificaciones realizadas y explicar las razones de los cambios. Deben aparecer las referencias bibliográficas de los materiales de apoyo.
- **Conclusiones (10%):** Se escribirán de manera concisa al menos tres conclusiones sobre lo más relevante de la práctica, y al menos una recomendación para mejorar la práctica.
- **Referencias (10%):** Todas aquellas consultas bibliográficas utilizadas para la redacción del reporte (libros, artículos científicos, páginas web, normas, entre otros) deben ser anotadas con claridad, utilizando formato ACS. Se solicita un mínimo de

tres referencias, y se permite un máximo de dos referencias de internet. No son admisibles como referencias foros, Wikipedia, Rincón del vago, Scribd u otro similar.

- **Informe tipo ejecutivo**

Consiste en un formato preestablecido que el estudiante debe completar, de acuerdo con las indicaciones dispuestas en el aula virtual. El mismo puede incluir cuadros de resultados para llenar, preguntas teóricas acerca de la práctica realizada, así como una sección de discusión. El puntaje de cada una de las partes será asignado en el reporte, y la fecha de entrega de este será indicada en el aula virtual.

**c) Participación en el entorno virtual (trabajo de laboratorio)**

Ante la situación de emergencia nacional y las disposiciones universitarias para acatar los lineamientos emitidos por el Ministerio de Salud desde el pasado 13 de marzo, se realizarán ajustes a la evaluación del rubro de trabajo en clase, de forma que este incluya la participación en el aula virtual, de acuerdo con las actividades descritas a continuación.

Como parte de la adquisición de conocimiento a través de la reflexión del marco teórico, en conjunto con la aplicación experimental de los conceptos y fundamentos principales, el trabajo en el laboratorio se basa en la discusión grupal de las experiencias en una sesión sincrónica oral, a través de videoconferencia que será grabada y colocada en el entorno virtual; o mediante un foro asincrónico, donde las entradas serán de forma escrita en Mediación Virtual. La modalidad preferida dependerá de las condiciones de accesibilidad de los estudiantes a las plataformas dispuestas, así como del tema de estudio correspondiente a la semana, por lo que serán escogidas a discreción del docente y serán comunicadas con antelación en el entorno virtual.

La discusión, tanto sincrónica como asincrónica, irá dirigida en torno a las experiencias durante el trabajo realizado en el hogar o a los resultados obtenidos en la práctica seca, así como la discusión de estos, con el fin de verificar el grado de comprensión de los contenidos, permitir un espacio social para el aprendizaje y el intercambio de ideas y mejorar las habilidades de comunicación oral y escrita. La discusión será moderada y guiada por el docente, y no será una evaluación individual. Los rubros por evaluar en las sesiones de discusión sincrónica o asincrónica se detallan en el aula virtual.

En caso de que un estudiante no pueda conectarse a la videoconferencia sincrónica en el horario establecido, deberá enviar por correo electrónico institucional a su profesor una justificación de su ausencia, con copia al asistente y a la coordinación del curso. Una vez dada la contestación del profesor, el estudiante podrá disponer del respaldo de la conferencia sincrónica para elaborar un resumen escrito de lo discutido e incluir sus aportes a la discusión. Este documento deberá enviarlo al asistente y profesor por medios oficiales, y de acuerdo con la calidad del resumen y los aportes realizados, se asignará una nota de participación.

**La no entrega de reportes durante el semestre afectará la nota de trabajo en clase. Si el estudiante no entrega ningún reporte, perderá 50% del porcentaje correspondiente de trabajo en el laboratorio.**

## VIII. METODOLOGÍA Y OBSERVACIONES

El curso consiste en una sección de instrucción teórica, la cual podrá ser sincrónica o asincrónica, de acuerdo con las condiciones de accesibilidad digital de cada grupo de laboratorio. En ella se discutirán/colocarán los materiales necesarios para la comprensión del fundamento teórico del experimento o práctica seca, se discute el procedimiento y se aclaran las dudas. La evaluación corta se coloca en el aula virtual y se establece el periodo de disponibilidad para que el estudiante logre completarla.

Posteriormente, el estudiante realiza de forma asincrónica la sección experimental de la práctica, ya sea a través de pequeños procedimientos para realizar en casa o mediante una revisión literaria guiada (práctica seca) con recursos audiovisuales. A partir de estas experiencias, el estudiante confeccionará el informe correspondiente, que colocará en el aula virtual en Mediación Virtual en la siguiente semana a la asignación del experimento o según se indique en el aula virtual. De forma paralela, se realizarán foros de discusión sincrónicos o asincrónicos en la semana posterior a la práctica, con el fin de complementar la exposición de experiencias procedimentales y evaluar la calidad del desarrollo de la práctica.

Los documentos del curso (programa y material didáctico) se encontrarán en el entorno de Mediación Virtual creado para el curso (aula virtual). El estudiante deberá seguir las normas de seguridad dispuestas en el Manual de Laboratorio del curso al realizar las secciones experimentales, entre ellas utilizar pantalón largo de mezclilla y sin huecos, usar zapatos cerrados de tela resistente, utilizar lentes de seguridad y gabacha, recoger el cabello largo hacia atrás, tener a mano encendedor o fósforos, paños de algodón y papel toalla.

Debido al cambio en la modalidad del curso hacia una línea virtual durante el periodo de alerta sanitaria, en la que el estudiante no está bajo la supervisión del docente y el asistente, este **deberá adquirir un compromiso de actitud ética** durante el desarrollo de las actividades virtuales. Aceptando este, el estudiante se compromete a:

- Dar fe de que las actividades serán desarrolladas por el estudiante matriculado en el curso, y no por otras personas.
- No inventar o falsificar datos, ni copiarlos de los compañeros.
- No caer en el plagio de obras literarias o de los compañeros.
- Brindar documentación y material verídico y confiable si debe justificar alguna ausencia.
- Velar por el cumplimiento de las normas de seguridad estipuladas en el manual de laboratorio y la primera semana de clases.
- No poner en riesgo su integridad física ni la de las personas que comparten su espacio físico durante el desarrollo de los experimentos remotos.

**PROGRAMA CURSO: RN0015**  
**II Ciclo 2020**

- No permitir la presencia de niños o personas dependientes de otras durante la realización del experimento.

### **Procedimiento para la extensión del periodo de entrega de evaluaciones al aula virtual**

Dada la necesidad de cumplir con todas las sesiones de laboratorio especificadas en el cronograma, el estudiante deberá justificar la ausencia a las sesiones sincrónicas y la no presentación de actividades evaluativas asincrónicas mediante el envío de documentación probatoria (carta de jefe por cuestiones laborales, dictamen médico por enfermedad) al profesor del curso y a la coordinación en los cinco días hábiles posteriores a la ausencia. Transcurrido este lapso, la justificación **NO será aceptada** y la ausencia se tramitará como **injustificada**, por lo que se le asignará una nota de cero (0) en la evaluación correspondiente.

**La coordinación se reserva el derecho de aceptar la justificación, de acuerdo con los lineamientos dados en el reglamento de régimen académico estudiantil.**

En caso de que la justificación sea aceptada, se autorizará al estudiante enviar los documentos evaluativos en un plazo determinado. Si el estudiante resultare incapacitado para concluir el curso por motivos de salud, se le asignará un incompleto (IC) en la nota final del curso (ver Reglamento de Régimen Académico Estudiantil para las disposiciones sobre esta calificación).

### **IX. CONTENIDOS Y CRONOGRAMA**

| <b>Sesión</b> | <b>Fecha</b> | <b>Experimento</b>  |
|---------------|--------------|---|
| 1             | Ago. 12      | Lectura de la Carta al Estudiante, lineamientos generales   |
| 2             | Ago. 19      | Determinación de constantes físicas: puntos de fusión y ebullición e índice de refracción, rotación óptica, y densidad. |
| 3             | Ago. 26      | Acido-base, pH  |
| 4             | Sept. 2      | Cristalización  |
| 5             | Sept. 9      | Cromatografía   |
| 6             | Sept. 16     | Extracción  |
| 7             | Sept. 23     | Destilación   |
| 8             | Sept. 30     | Fermentación de Frutas  |
| 9             | Oct. 7       | Formulación   |
| 10            | Oct. 14      | Fermentación de Frutas II   |
| 11            | Oct. 21      | Técnicas de muestreo  |



**PROGRAMA CURSO: RN0015**  
**II Ciclo 2020**

|    |         |  |
|----|---------|--|
| 12 | Oct. 28 | Análisis de suelos   |
| 13 | Nov. 4  | Formulación del proyecto.  |
| 14 | Nov. 11 | Formulación del proyecto   |
| 15 | Nov. 18 | <b>Presentación de proyectos. Entrega del trabajo escrito final.</b> |
| 16 | Nov. 25 |  |
|    | Dic.2   | Entrega de notas   |
|    | Dic. 9  | Ampliación del laboratorio.  |

**X. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- 1) Zamora, H.; Brenes, P. Introducción a la Química Biorgánica: manual de laboratorio. Sección de Química, Sede de Occidente, Universidad de Costa Rica: material no publicado, 2017. (ESTE ES EL MANUAL DE LABORATORIO)
- 2) Perez, A. L.; Lamoreux, G.V. *Prácticas de laboratorio de química orgánica: Manual de laboratorio*; Escuela de Química, Universidad de Costa Rica, 2007; pp 63-67.
- 3) Canaes, L.; Brancalio, M.; Rossi, A.; Rath, S. *J. Chem. Educ.* [en línea] **2008**, 85, pp 1083-1088.
- 4) Acuña, F. Manual de experimentos de laboratorio para química orgánica. San José, Costa Rica: Editorial Universidad Estatal a Distancia, 2007; pp 117-157.
- 5) Salom, F.; Cantirano, M. *Curso de prácticas de biología general*; H. Blume Ediciones: Madrid, 1979; pp 60-64, 68-69, 76-77.
- 6) Herrera, C.; Bolaños, N.; Lutz, G. *Química de alimentos: Manual de laboratorio*; Editorial Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica, 2003.
- 7) *Lide, D.R., Ed. CRC Handbook of Chemistry & Physics*, 84a ed.; CRC Press: Cleveland, 2003-2004.
- 8) Budavari, S., Ed. *The Merck Index: An Encyclopedia of Chemicals, Drugs, and Biologicals*, 13a ed.; Merck & Company: Whitehouse Station, NJ, 2001.
- 9) Alfaro, A. *Almacenamiento de Sustancias Químicas y Tratamiento de Residuos Químicos*; Editorial UCR: San José, Costa Rica, 2007.