

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 CICLO - Primer año de carrera

Horario del curso: Grupo 001: M 8:00 a 11:50; Grupo 002: K 13:00 a 16:50.

II. DATOS DE LOS DOCENTES

Grupo 001, 002:

Nombre: M. Sc. Adrianna Rojas Ortega

Correo electrónico: aro0439@gmail.com

Horas consulta: Lunes de 7:00 a 10:00 am

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 de aguas y 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

- 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.
- Aplicar las técnicas de laboratorio más comunes en química orgánica en situaciones de investigación en el laboratorio.
- Manipular adecuadamente las sustancias químicas orgánicas e inorgánicas de acuerdo a la peligrosidad de estas.
- Comunicar los resultados de un experimento de una manera científica y básica mediante la redacción de informes escritos.

VI. METODOLOGÍA Y LINEAMIENTOS GENERALES

Es un curso teórico-práctico de **asistencia obligatoria** de 4 horas presenciales semanales de las cuales la primera hora (teoría de laboratorio) se destina a una lección para explicar y aclarar los detalles del experimento teóricos y procedimentales de la práctica respectiva. Las 3 horas restantes (sesión práctica) se dedican a desarrollar los experimentos en el laboratorio.

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. Buscar bajo las pestañas de Sedes Regionales > Sede de Occidente, el curso con el nombre:

LABORATORIO DE INTRODUCCIÓN A LA QUÍMICA BIORGÁNICA. Contraseña: rn0015

En este entorno virtual encontrará documentos como: los machotes para realizar los reportes, el formulario para la reposición de prácticas, guías para confeccionar la libreta (el pre-reporte) y otros documentos de interés.

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.

Sobre la asistencia

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 en la clase magistral se indicarán los cuidados requeridos para mantener la seguridad de los presentes en el laboratorio.

Llegadas tardías después de iniciada la clase teórica de laboratorio constituyen una ausencia, por lo que el estudiante no podrá realizar la práctica y tendrá que realizar el trámite de justificación de ausencias para reponer la práctica.

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.

Procedimiento de justificación de ausencias

Dada la obligatoriedad de asistencia de los laboratorios, toda ausencia a la sesión de laboratorio deberá ser **justificada a más tardar 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 descargar y completar la **boleta de solicitud de reposición de práctica de laboratorio**, y entregarla personalmente al docente junto con la documentación que respalde la justificación. La boleta se encuentra disponible en el aula virtual. En caso de que no pueda entregar la justificación personalmente, puede enviarla con un representante que aporte una autorización por escrito y debidamente firmada por el estudiante.

Los documentos válidos son únicamente: dictamen o certificado médico, acta de defunción de un pariente cercano (padres, hermanos, tíos, primos y abuelos, únicamente). En caso de giras, el estudiante deberá traer una carta del profesor a cargo que indique fecha, hora y duración de la gira. Si el estudiante no aporta ninguno de los anteriores documentos, no podrá realizar la reposición en las semanas de nivelación y obtendrá un cero en los rubros correspondientes a la práctica a ser evaluado.

EL DOCENTE SE RESERVA EL DERECHO DE APROBAR LA JUSTIFICACIÓN.

Si la justificación es válida, se publicará en el Aula Virtual los estudiantes autorizados a nivelar en **la fecha, hora, grupo y asistente** específico para la reposición del laboratorio que reponen. El estudiante **debe recoger** el comprobante firmado por el profesor y entregarlo el día de la reposición a la persona encargada (docente o asistente), caso contrario no podrá realizar la reposición.

En el caso de ausencias previstas (como en el caso de giras) es recomendable justificarlas tan pronto como el estudiante sepa del conflicto de horarios. Cuando sea posible coordinar con el estudiante, las ausencias justificadas previstas serán repuestas en otro grupo de laboratorio **durante la misma semana** de la ausencia. El profesor le asignará la fecha en la que se deberá reponer la práctica.

Reglas de asistencia y permanencia en el laboratorio

La **seguridad** del estudiante en el laboratorio **demand**a que, en tanto el estudiante esté dentro del laboratorio, lleve puesta 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); los mismos no deben ser de tela, por lo que se recomienda que sean de cuero.

Se recomienda **NO** utilizar zapatos con tacón alto ya que en caso de una emergencia el uso de estos 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.

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 debe cubrir el tobillo. Si por motivos religiosos no puede usar pantalón, la enagua debe ser de tela de mezclilla gruesa, que le llegue hasta los tobillos y como calzado un zapato cerrado alto (de preferencia botas).

Por ningún motivo se permite el ingreso al laboratorio comiendo, bebiendo o mascando chicle. No está permitido el uso de dispositivos electrónicos (celular, tablet, computadora portátil) durante el laboratorio, a menos que sea indicado por el docente para el uso durante alguna práctica en específico.

En el caso de que el estudiante no cumpla completamente con las normas de seguridad y vestimenta descritas anteriormente, no se le permitirá efectuar – o continuar con – la sesión de laboratorio correspondiente y el estudiante asumirá las consecuencias evaluativas respectivas.

Es importante aclarar que si se determina que el estudiante está en condiciones (bajo los efectos de alguna droga o psicológicamente alterado) que pongan en riesgo la seguridad de él mismo, de sus compañeros(as) y personal del laboratorio, se le impedirá el ingreso (o será retirado) del mismo y asumirá las consecuencias evaluativas y disciplinarias de la Universidad.

Además de lo anterior, para poder ingresar al laboratorio **es necesario que el pre-reporte para el experimento del día correspondiente esté completo de acuerdo a las normas indicadas por el docente o asistente en la primera sesión de laboratorio.**

VII. EVALUACIÓN

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 (el manejo de los reactivos y equipo, estado de limpieza en que deja los espacios de trabajo al terminar cada práctica, uso de las técnicas de laboratorio, etc.), así como las notas obtenidas en los exámenes cortos, la preparación de la libreta de laboratorio (pre-reportes), los informes y el proyecto final.

El valor porcentual se muestra a continuación:

Rubro	Valor
<i>Exámenes cortos</i>	10%
<i>Pre-reportes</i>	10%
<i>Trabajo en laboratorio</i>	20%
<i>Informes</i>	25%
<i>Proyecto Final</i>	35%
<i>Total</i>	100%

Exámenes cortos

Los exámenes cortos se realizan en los primeros 10 a 15 minutos de la clase teórica de laboratorio cada semana que haya una práctica de laboratorio. El mismo evaluará aspectos de seguridad en el laboratorio y los detalles teóricos y experimentales (incluidos los resultados) de la práctica de laboratorio de la sesión a realizar ese día, así como los de la práctica anterior. En caso de una llegada tardía al examen corto, el estudiante dispondrá del tiempo restante para realizar la prueba, si llega después de terminado ésta, no se le repondrá.

Debido a que un objetivo del curso es el de mejorar la comprensión de los temas de Introducción a la Química Biorgánica (RN-0016) mediante la experimentación e integración de los conceptos estudiados, **los exámenes cortos pueden incluir materia del curso de teoría (RN-0016) relacionada con las prácticas de laboratorio que se evalúan ese día.**

Pre-reportes

La libreta de laboratorio

Cada estudiante debe tener una libreta para sus anotaciones. No se permitirán cuadernos de resortes ni bloque de notas. La falta de la libreta durante la sesión de laboratorio implicará el impedimento para realizar la práctica de laboratorio y se tramitará como ausencia injustificada.

La libreta debe llevarse de la siguiente forma:

- **Portada (página 1):** Nombre de la Universidad, Nombre del Curso, Grupo, Nombre del estudiante y Nombre del Asistente.
- **Declaración jurada (página 3).**

Ejemplo de 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 Introducción a la Química Biorgánica, RN-0015.

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

Firma

- **Índice (página 5):** Nombre de la práctica y número de página donde se encuentre.

El pre-reporte

Por cada experimento deberá anotar:

- Fecha. Número y nombre de la práctica.**
- Objetivos principales.** Dos como mínimo.
- Cuadro de Constantes físicas, químicas y toxicológicas** de los compuestos orgánicos e inorgánicos implicados en la práctica.
- Procedimiento:** Escrito en pasos numerados y escrito en impersonal o imperativo.
- Reacciones principales y secundarias** cuando sea necesario.
- Cálculos** (Mostrar un ejemplo de un cálculo completo relacionado con la práctica).
- Rúbrica de evaluación del pre-reporte.**
- Observaciones y resultados.** Debe incluir los cuadros de resultados **listos** y con el formato correcto. Hasta este punto el pre-reporte se considera completo. Durante la práctica se debe ir anotando lo que se considere de importancia, por ejemplo: modificaciones realizadas, cambios de color, aparición de precipitados o cualquier otro cambio que se considere de interés, todo esto es de mucha utilidad para luego confeccionar el informe y para el estudio personal. Los datos experimentales deben incluirse en cuadros o figuras de acuerdo con la secuencia experimental.

La libreta se evaluará en **dos** momentos, el primero será durante la hora de teoría, en donde se le calificará el orden, el cumplimiento de los primeros 8 rubros y que los cuadros de resultados ya estén elaborados. El segundo corresponderá a la revisión de los datos completos tomados en el laboratorio.

La presentación del pre-reporte es una prueba de la preparación del estudiante para realizar la práctica experimental, por lo tanto, es un requisito indispensable para el ingreso al laboratorio, ya que un estudiante no preparado constituye un riesgo para la seguridad de las personas que se encuentren en éste. Una vez que el estudiante presente el pre-reporte completo, podrá realizar la práctica hasta donde le permita el tiempo normal del laboratorio (no se da tiempo extra por falta de pre-reporte). Si el estudiante decide retirarse sin completar la práctica ni notificar al profesor de laboratorio se le tramitará una ausencia injustificada.

Informes

La presentación de **todos** los informes es indispensable dado que son una de las pruebas principales de que el estudiante está adquiriendo los conocimientos impartidos por el curso. Dadas las exigencias de la sociedad actual para los profesionales del futuro se recomienda que los reportes **largos sean hechos en computadora.**

Los informes pueden ser presentados de manera individual, en parejas o grupal **según lo determine el docente** de forma independiente a como se haya trabajado en el laboratorio. En caso de reportes individuales, 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 que son castigados por el reglamento universitario.

Los informes deben ser presentados **físicamente 5 días hábiles** después del día en que se realizó la práctica, a su vez, debe ser entregado al inicio del laboratorio. Una vez transcurrido ese lapso, se le rebajará **20 puntos** de la nota total del informe por cada día de atraso; luego de **cinco días** de atraso, se le asignará una nota de cero (0). En caso de que el informe se entregue tarde el mismo día, se le rebajará **10 puntos** de la nota total del informe.

Trabajo en el laboratorio

El trabajo en el laboratorio mide el desempeño del estudiante en el laboratorio y comprende al menos los siguientes aspectos:

- A. **Orden de ejecución del experimento:** ejecuta el experimento en un orden lógico que le permita obtener los resultados experimentales necesarios para explicar los fenómenos químicos que la práctica de laboratorio ejemplifica.
- B. **Limpieza:** mantiene su espacio personal y comunal ordenado y aseado. Evita derrames sólidos y líquidos. Limpia el sitio de trabajo después de realizar el experimento.
- C. **Manejo de reactivos y equipos:** manipula los reactivos químicos con cuidado, utiliza guantes en los casos que sea necesario para protegerse de contaminantes o lesiones. Evita derrames sólidos o líquidos de los reactivos químicos, no devuelve al frasco o botella los reactivos químicos sobrantes, utiliza moderadamente la cantidad tomada de los reactivos químicos, evita desperdicios. Dispone adecuadamente los residuos que ha generado.
- D. **Uso de las técnicas de laboratorio:** ejecuta correctamente las técnicas de laboratorio como: calentar a baño maría, filtración, evaporación, decantación, agitación, calentamiento con mechero o con plantilla, manipulación de equipo volumétrico (tubo de ensayo, beaker, probeta, bureta), cristalización,

ensamblado de equipo conjunto (montaje de celdas electroquímicas, equipos de destilación o reflujo, equipos de generación y recolección de gases, etc).

- E. **Demostración del entendimiento del trabajo que realiza:** comprende las razones que fundamentan teóricamente los procedimientos experimentales que realiza. Explica de una manera clara y lógica los fenómenos observados y resultados experimentales con base en los conceptos y principios de la teoría química y física.
- F. **Sigue normas de seguridad en el laboratorio:** usa adecuadamente los lentes de seguridad, usa pantalones largos que cubran la totalidad de la pierna, usa zapatos que cubran totalmente el pie (no se permite uso de tacones), gabacha de laboratorio de manga larga completamente abotonada, en caso de que el estudiante utilice cabello largo se lo amarra o sostiene y no come ni bebe alimentos dentro del laboratorio. Sigue las indicaciones que el profesor, asistente o encargado de laboratorio le indique.

Proyecto final

El proyecto final tiene por objetivo que el estudiante aplique los conocimientos adquiridos en el curso en la elaboración de un producto o la resolución de una problemática real o simulada. Los detalles de cada proyecto serán discutidos en su debido momento y con suficiente anterioridad por parte del docente de laboratorio. El proyecto se calificará de acuerdo con los siguientes rubros:

Rubro	Porcentaje
<i>Trabajo de laboratorio</i>	10%
<i>Entrega de Avance</i>	5%
<i>Entrega Trabajo Escrito Final</i>	10%
<i>Presentación del trabajo</i>	10%
<i>Total</i>	35%

Consideraciones finales sobre las evaluaciones

Las evaluaciones calificadas serán devueltas al estudiante en un plazo no mayor a 10 días hábiles después de realizadas. Las evaluaciones se entregarán únicamente a su dueño, o a un representante que porte una autorización por escrito y firmada por el estudiante. Es deber del estudiante **conservar** todas las evaluaciones que se realicen durante el curso, ya que durante el semestre no se hará entrega de ningún corte parcial de notas.

Todo reclamo de la evaluación hecha por el asistente será remitida al docente del curso de forma oral en un plazo no mayor de tres días hábiles posteriores a la devolución de ésta, o en forma escrita en un plazo no mayor de cinco días hábiles después de entregada la evaluación. Si no se resuelve de forma adecuada, el estudiante puede apelar por escrito al coordinador de la sección de química en un plazo no mayor de cinco días hábiles des pues de haber recibido la respuesta por parte del docente. El estudiante **debe** seguir el debido proceso para efectuar sus reclamos.

Al estudiante que sea sorprendido “copiando” en alguna evaluación, realice plagio o copie informes de compañeros, incluso de otros años, se le aplicarán las sanciones establecidas en el Reglamento de Orden y Disciplina Estudiantil.

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 promedio ponderado es igual o

mayor a 6.0, 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 de siete, (7.0). Si no fuera aprobado, perderá el curso, pero, mantendrá la nota final (6.0 o 6.5).

El examen de ampliación consta de dos partes, una teórica con un valor de un 75 % y una práctica con un valor de 25 %. La evaluación teórica consistirá en un examen escrito que evaluará los fundamentos teóricos y procedimentales de las prácticas (conceptos, equipos, técnicas de laboratorio, cálculos, etc.) evaluados a lo largo del semestre. La parte práctica consistirá en una evaluación de las destrezas del estudiante en el manejo de equipo, reactivos y técnicas de laboratorio, así como los conceptos teóricos relacionados.

VIII. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES DEL CURSO

El manual de laboratorio (**referencia bibliográfica 1**) se pondrá a disposición del estudiante en forma digital en el aula virtual o en una fotocopidora según se indique el primer día de clases. El orden de las prácticas del cronograma **no corresponde con el orden de estas en el manual de laboratorio. Debe estar atento al cronograma** para saber cuáles prácticas son las que se realizarán cada semana.

Sesión	Fecha	Experimento
1	14 ago.	Lectura de la Carta al Estudiante, lineamientos generales y
2	21	Determinación de constantes físicas.
3	28	Técnicas cromatográficas.
4	4 sept.	Destilación simple y fraccionada.
5	11	Extracción de aceites esenciales.
6	18	Fermentación de Frutas I.
7	25	Fermentación de Frutas II.
8	2 oct.	<i>Semana de la carrera. Entrega del Avance del proyecto</i>
9	9	Saponificación de aceites y síntesis de biodiesel.
10	16	Técnicas de muestreo
11	23	Análisis de suelos
12	30	Análisis de aguas I.
13	6 nov.	Análisis de aguas II.
14	13	Formulación del proyecto.
15	20	Formulación del proyecto
16	27	<i>Presentación de proyectos. Entrega del trabajo escrito final.</i>
17	4 dic	Entrega de notas
18	11	Examen de ampliación.

IX. 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) Otárola, J. *Introducción a la Química Biorgánica: manual de laboratorio*. Sección de Química, Sede de Occidente, Universidad de Costa Rica: material no publicado, 2013.
- 3) 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.
- 4) Canaes, L.; Brancalio, M.; Rossi, A.; Rath, S. *J. Chem. Educ.* [en línea] **2008**, 85, pp 1083-1088.
- 5) Acuña, F. *Manual de experimentos de laboratorio para química orgánica*. San José, Costa Rica: Editorial Universidad Estatal a Distancia, 2007; pp 117-157.
- 6) Salom, F.; Cantirano, M. *Curso de prácticas de biología general*; H. Blume Ediciones: Madrid, 1979; pp 60-64, 68-69, 76-77.
- 7) Herrera, C.; Bolaños, N.; Lutz, G. *Química de alimentos: Manual de laboratorio*; Editorial Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica, 2003.
- 8) *Lide, D.R., Ed. CRC Handbook of Chemistry & Physics*, 84a ed.; CRC Press: Cleveland, 2003-2004.
- 9) Budavari, S., Ed. *The Merck Index: An Encyclopedia of Chemicals, Drugs, and Biologicals*, 13a ed.; Merck & Company: Whitehouse Station, NJ, 2001.
- 10) Alfaro, A. *Almacenamiento de Sustancias Químicas y Tratamiento de Residuos Químicos*; Editorial UCR: San José, Costa Rica, 2007.

En **CASO DE EMERGENCIA**, como:

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

DEBE SEGUIR LOS SIGUIENTES PASOS:

- 1- Mantener la calma.
- 2- Llamar a los siguientes teléfonos:
 - a. **Emergencias Sede de Occidente: 2511-9011**
 - b. Secretaría del Recinto de Grecia: 2511-7504
 - c. Seguridad Recinto de Grecia: 2511-7520

RECUERDE: Primero salvaguardar la vida de las personas y de último rescatar los bienes personales y de la Universidad.