

Programa del curso QU-1102

## **Laboratorio de Química Básica I**

Escuela de Escuela de Química

Carrera/programa de Ingeniería: Agrícola, Agronomía, Agronegocios, Ambiental, Biotecnología, Ciencias de los Materiales, Construcción, Computadores, Electromecánica, Electrónica, Física, Forestal, Mecatrónica, Producción Industrial, Seguridad Laboral e Higiene Ambiental.

## I parte: Aspectos relativos al plan de estudios

### 1 Datos generales

|  |   |
|--|---|
| <b>Nombre del curso:</b>                 | Laboratorio de Química Básica I   |
| <b>Código:</b>                           | QU-1102   |
| <b>Tipo de curso:</b>                    | Laboratorio   |
| <b>Electivo o no:</b>                    | No electivo   |
| <b>Nº de créditos:</b>                   | 1   |
| <b>Nº horas de clase por semana:</b>     | 2   |
| <b>Nº horas extraclase por semana:</b>   | 1   |
| <b>Ubicación en el plan de estudios:</b> | 1 <sup>er</sup> semestre  |
| <b>Requisitos:</b>                       | No posee  |
| <b>Correquisitos:</b>                    | QU-1106 Química Básica I  |
| <b>El curso es requisito de:</b>         | QU-1107 Química Básica II y QU-1104 Laboratorio de Química Básica II  |
| <b>Asistencia:</b>                       | Obligatoria   |
| <b>Suficiencia:</b>                      | No  |
| <b>Posibilidad de reconocimiento:</b>    | El curso esta susceptible a reconocimiento interuniversitario.  |
| <b>Vigencia del programa:</b>            | Aprobado en Consejo de Escuela sesión extraordinaria 18-2022, artículo 1.2, vigente durante II semestre 2022. |

## **2 Descripción general**

La enseñanza de la química debe permitir la aplicación del método científico como un proceso de indagación y de desarrollo de habilidades para identificar ó definir un problema, formular hipótesis, diseñar estrategias de resolución y recopilar datos, a la vez desarrolla actitudes para realizar experimentos y trabajos de carácter científico.

Este curso le permitirá al estudiante iniciar su desarrollo en el conocimiento de la ingeniería y las ciencias básicas desde la perspectiva del quehacer químico. Las prácticas de laboratorio permitirán aplicar conocimientos básicos de matemática, ciencias naturales y fundamentos de ingeniería para la resolución de problemas, así como reconocer las necesidades propias de aprendizaje e involucrarse en el proceso.

El conocimiento específico que el estudiante adquiere en este curso, le facilitará la comprensión de temas que se desarrollan en los siguientes cursos de Química Básica II y su respectivo laboratorio, así como Química Orgánica y su respectivo laboratorio, según lo que establezca la malla curricular de cada carrera. En general los estudiantes de ingeniería utilizaran el método científico durante toda su formación profesional para la resolución de problemas.

En cumplimiento con la Ley 7600 de igualdad de oportunidades, se prevé la posibilidad de atención de las necesidades educativas especiales de los matriculados.

## **3 Objetivos**

### **Objetivo General:**

Aplicar técnicas básicas de laboratorio para la demostración de conceptos del curso de Química General I a través del método científico.

**Objetivos específicos y atributos:**

| Objetivos específicos del curso  | Atributo correspondiente   | Nivel de desarrollo de cada atributo que se planea alcanzar:<br>Inicial - I, intermedio - M o avanzado - A |
|--|----------------------------|--|
| 1. Utilizar las técnicas de laboratorio para el desarrollo de destrezas en el manejo de instrumentos y equipo. | Conocimiento de Ingeniería | Inicial  |
| 2. Determinar el manejo de desechos para su adecuada disposición.  | Aprendizaje continuo       | Inicial  |

**4 Contenidos**

| SEMANA | FECHA                                 | PRÁCTICA o ACTIVIDAD CORRESPONDIENTE  |
|--------|---------------------------------------|---|
| 1      | 25/07 al 29/07                        | INSTRUCCIÓN 1: Se realizará una revisión del programa del curso, así como instruir en los temas de reglas de seguridad, normas de trabajo en el laboratorio, peligrosidad de las sustancias e identificación y uso del equipo básico de seguridad. Proyección de video sobre seguridad en el laboratorio químico. |
| 2      | 01/08 al 05/08<br>(Feriado Martes 02) | PRÁCTICA 1: Aplicación del método científico para determinar la reactividad de algunos metales.   |
| 3      | 08/08 al 12/08                        | PRÁCTICA 2: Manejo de equipo básico de laboratorio para la determinación de masa, temperatura y volumen.  |
| 4      | 15/08 al 19/08<br>(feriado lunes 15)  | PRÁCTICA 3: Técnicas básicas de calentamiento en el laboratorio.  |
| 5      | 22/08 al 26/08                        | PRÁCTICA 4: Separación de una mezcla.   |
| 6      | 29/08 al 02/09                        | PRÁCTICA 5: Pruebas a la llama.   |
|        |                                       |   |

|    |                                      |   |
|----|--------------------------------------|---|
| 7  | 05/09 al 09/09                       | <b>INSTRUCCIÓN II:</b> se realizará un repaso sobre los temas de incertidumbre, cifras significativas, exactitud y precisión. |
| 8  | 12/09 al 16/09<br>(Feriado lunes 19) | PRÁCTICA 6: Densidad de un metal –exactitud y precisión–  |
| 9  | 19/09 al 23/09                       | PRÁCTICA 7: Determinación del calor de fusión del hielo.  |
| 10 | 26/09 al 30/09                       | PRÁCTICA 8: Determinación de algunas propiedades físicas  |
| 11 | 03/10 al 07/10                       | PRÁCTICA 9: Técnicas de separación basadas en cambios de estado.  |
| 12 | 10/10 al 14/10                       | PRÁCTICA 10: Temperaturas de ebullición.  |
| 13 | 17/10 al 21/10                       | PRÁCTICA 11: Reacciones químicas.   |
| 14 | 24/10 al 28/10                       | PRÁCTICA 12: Rendimiento de una reacción.   |
| 15 | 31/10 al 04/11                       | Preparación para prueba de comprobación de conocimientos  |
| 16 | 07/11 al 11/11                       | Comprobación de conocimiento TÉORICO – PRÁCTICA   |

\*Las prácticas que se suspendan por días feriados, asueto o alguna eventualidad, deben reponerse en la fecha que le indicará su profesor(a)

\*Este cronograma queda sujeto a cambios que comuniquen las Autoridades Institucionales.

## II parte: Aspectos operativos

### 5 Metodología de enseñanza y aprendizaje

El proceso de enseñanza-aprendizaje se dará en forma activa, basado en la realización de prácticas de laboratorio, investigaciones previas a la práctica (cuestionario previo), presentación de una libreta de trabajo, aplicación de buenas prácticas en el laboratorio, intercambio de conocimiento y trabajo en equipo. Los docentes actuarán como facilitadores para dar las bases del conocimiento práctico, equipos y desarrollo de destrezas.

Cada práctica de laboratorio se estructura de la siguiente manera:

- 10 minutos para hacer el examen corto.
- 25 minutos de instrucción previa.
- 65 minutos para realizar la práctica y completar información en el formato de informe.

Se requerirá el uso fuentes seguras de información para la resolución de los cuestionarios previos en cada práctica de laboratorio.

### 6 Evaluación

La nota del curso refleja el trabajo realizado durante todo el semestre, evalúa las competencias y comprensión de los temas en cada uno de los objetivos y se obtiene al sumar los porcentajes del promedio de notas obtenidas en los parámetros que se presentan a continuación:

| Parámetros                                      | Porcentaje (%) |
|---|----------------|
| Informes  | 35             |
| Exámenes cortos                                 | 25             |
| Comprobación de conocimiento teórica - práctica | 30             |
| Libreta   | 10             |
| Total   | 100            |

### 6.1 Informe de práctica:

Los formatos de informes se entregan al estudiante de forma digital, es responsabilidad de la persona estudiante llevar impreso el documento para realizar cada práctica. Al finalizar cada práctica de laboratorio se entrega el informe escrito a mano, en el formato establecido, esto incluye las observaciones, datos experimentales, resultados de la práctica realizada, la discusión y conclusiones, así como aspectos referentes de seguridad en el laboratorio y el manejo de desechos. La calificación del informe se hará aleatoria y representativa.

El promedio de los informes se calcula de la siguiente forma:

**Promedio de los informes = promedio de informes que corresponden calificar X \* (# informes entregados/ 12)**

El informe es individual, aunque el trabajo en el laboratorio se realice en pareja.

Todos los informes de las prácticas revisados deberán entregarse a la persona docente el día que se aplique la prueba teórico-práctica de comprobación de conocimiento.

### 6.2 Exámenes cortos:

Se realiza al menos 12 exámenes cortos, uno por cada sesión de laboratorio, la persona docente podrá realizar evaluaciones adicionales si lo considera necesario.

Los exámenes cortos evalúan los contenidos de la práctica a realizar: objetivos, cuestionario previo, aspectos teóricos, el procedimiento, reglas de seguridad, normas de trabajo en el laboratorio, manejo de desechos y otros aspectos ambientales relacionados con la práctica, técnicas y equipo de laboratorio, así como el tratamiento estadístico de datos cuando la práctica lo requiera, inclusive se puede evaluar aspectos de la práctica anterior.

El examen corto se aplica durante los primeros 10 minutos de la clase de laboratorio. La persona docente también puede aplicar la prueba en línea en un horario previo a la clase, solo debe coordinar con los estudiantes fecha y hora, se permite el uso de plataformas como Tec

Digital, Microsoft Teams u otra plataforma que la persona docente le indique.

### **6.3 Examen de comprobación de conocimiento (evaluación teórico-práctica):**

Este examen evalúa tanto conocimientos teóricos como destrezas adquiridas en el laboratorio durante las prácticas experimentales ejecutadas. La prueba se aplica en horario de clase, en la fecha indicada en el cronograma, se resuelve individualmente.

### **6.4 Libreta:**

La libreta que la persona estudiante tiene que preparar para el curso de laboratorio es una bitácora de trabajo, donde se registre los aspectos más relevantes de la práctica previa a la realización y durante el laboratorio.

La libreta tiene que contener :

- Portada
- Índice
- Cada una de las prácticas donde se indique:
  - Fecha de la sesión
  - Número y nombre de la práctica
  - Objetivos
  - Cuestionario previo resuelto
  - Procedimiento

Al ingresar la persona estudiante al laboratorio o durante los primeros minutos de la clase, se revisa que la libreta contenga lo anteriormente indicado, otorgándole a la presentación y contenido una nota. **Si la persona estudiante trae la libreta incompleta no puede ingresar al laboratorio a realizar la práctica.**

### **Consignas**

**El curso es de asistencia obligatoria:** se pierde con más de 2 ausencias justificadas o injustificadas, o por más de 8 llegadas tardías. Se considera llegada tardía aquella entre 5 y 15 minutos después de iniciada la sesión, cuatro llegadas tardías equivalen a una ausencia



injustificada, (art. 50 y 51 del Reglamento del Régimen de Enseñanza-Aprendizaje).

Si se pierde alguna sesión de instrucción, de práctica o de evaluación teórica-práctica por suspensión de lecciones, ésta podrá reponerse de común acuerdo entre el grupo y la persona docente.

Si un estudiante falta a una sesión de laboratorio, no tendrá derecho a reponerla, aunque la ausencia **sea justificada**.

Durante la ejecución de la comprobación de conocimiento, ningún estudiante podrá salir antes de haber transcurrido 30 minutos, después de haber comenzado la prueba. Si una persona estudiante comete fraude en alguno de los componentes de la evaluación, se le aplicará el artículo 75 del Reglamento de Enseñanza- Aprendizaje.

Si una persona estudiante falta a la prueba de comprobación de conocimiento, debe presentar una justificación por escrito a la persona docente profesor(a) en los siguientes 3 días hábiles, la misma será analizada en coordinación de laboratorio, bien sea que se acepte la justificación y se le re programe la prueba o que se rechace la misma. La resolución que se tome, la persona docente se le comunicará al estudiante.

El curso no tiene examen de reposición y se aprueba con una nota mínima de 70.

Es importante que la persona estudiante tenga presente que debe cumplir con una serie de requisitos para realizar las prácticas, de otra manera se le anotará una ausencia injustificada y no podrá reponer el laboratorio; la nota respectiva en este caso será de cero en todos los componentes de evaluación del día. Los requisitos son los siguientes:

- a) Cumplir siempre con las reglas y normas de seguridad dentro del laboratorio.
- b) Antes de cada sesión de laboratorio usted debe: estudiar la práctica correspondiente, comprender el procedimiento, además de resolver y estudiar el cuestionario previo para complementar el tema con la teoría relacionada.
- c) Para ingresar al laboratorio y realizar la práctica, el estudiante debe cumplir obligatoriamente:
  - ✓Traer la libreta preparada.

- ✓ Completar algunas partes del formato del informe cuando así lo solicite el cuestionario previo.
- ✓ Portar gabacha blanca de manga larga, anteojos de seguridad, paño, fósforos, marcador o etiquetas si la práctica lo requiere.
- ✓ Utilizar vestimenta adecuada (zapatos cerrados y pantalón largo).
- ✓ Si usa el cabello largo debe mantenerlo recogido.
- ✓ Utilizar mascarilla

Cuando el estudiante tenga duda sobre la nota de alguna de las evaluaciones realizadas, deberá comunicárselo al docente dentro de los 3 días hábiles siguientes a la entrega de la evaluación, según artículo 72 del REA.

Si la nota reportada en el acta final del curso presentara algún **error aritmético**, el estudiante puede solicitar al profesor en forma escrita por medios físicos o digitales la revisión de dicha calificación, en un plazo no mayor de los tres días hábiles siguientes a la fecha de entrega de actas establecida en el Calendario Académico, según artículo 73 de REA.

Finalizada la presentación y explicación del programa, la persona estudiante lo confirma por un medio físico (firma de documento) o por un medio digital que la persona docente le indicará. (formularios, TEC-digital, correo eléctrico entre otros). Utilizando estos mismos medios se le solicita a la persona estudiante el consentimiento para utilizar algunas de las evaluaciones en el proceso de acreditación de las diferentes carreras de la Institución.

### **Material de Laboratorio:**

La persona estudiante cuenta con una gaveta que contiene equipo básico de laboratorio del cual es responsable. Al inicio y al final de cada sesión el estudiante debe revisar este material según la lista disponible dentro de cada gaveta y la lista del material adicional que está en la mesa de laboratorio. En caso de faltar material, debe reportarlo en la ventanilla a los asistentes de laboratorio.

## 7 Bibliografía

### Bibliografía Obligatoria:

- a) Manual de Laboratorio: Química Básica I. Escuela de Química. 2022.
- b) Manual de seguridad. Escuela de Química. 2019.
- c) Formatos de informe de PRÁCTICAS DE LABORATORIO de Química Básica I. 2022.

### Bibliografía Complementaria:

- a) Alfaro; Limón; Martínez; Ramos; Reyes; Tijerina "Ciencias del Ambiente" 2ª Reimpresión, CECSA: México, 2002.
- b) Brown, Th. L., LeMay, H.E.; Bursten "Química. La Ciencia Central", 12ma Edición, Prentice-Hall Hispanoamericana, S.A.: México, 2014.
- c) Chang, R. "Química", 11ma Edición, McGraw-Hill, México, 2013.
- d) Constenla U. Mata J "Química Orgánica Experimental", 1ª Edición, Litografía e Imprenta LIL, S.A, San José, Costa Rica, 1978.
- e) Keenan, Ch. W; Kleinfelter, D.C. y Wood, J.H. "Química General Universitaria", 3ª Edición, CECSA: México, 1986.
- f) Mosh Pocket Guide to Chemical Hazards. U.S. Department of Health and Human Services. National Institute for Occupational Safety and Health. Sep. 1985.
- g) Skoog-West-Holler. "Química Analítica", 7ma edición, Mc Graw Hill, México, 2000

### Consulta:

Las personas docentes atenderán consultas de estudiantes en forma individual, este horario es indicado en el programa, y el horario general de los profesores estará disponible en el Tec Digital u otra plataforma que utilice la persona docente.

**8 Profesor(a)**

**Nombre** Lilliana Gaviria M  
**Correo Electrónico:** lgaviria@itcr.ac.cr  
**Teléfono:** 25509138  
**Horario de Consulta:** miércoles de 1 a 3 pm, oficina 317  
3<sup>o</sup> piso, Edificio K, Escuela de Química