

Bach. y Lic. en Laboratorista Químico
PROGRAMA CURSO: LQ0026 PRÁCTICA INDUSTRIAL
I Semestre, 2025

Datos Generales

Sigla: LQ0026

Nombre del curso: Práctica Industrial

Tipo de curso: Práctico

Créditos: 7

Horas presenciales:

Teoría: 3

Práctica: 16

Horas extraclase: 2

Requisitos: LQ0002, LQ0003

Correquisitos: NA

Ubicación en el plan de estudio: VII ciclo

Horario del curso: Viernes 9:00 a 11:50

Suficiencia: No hay

Tutoría: No hay

Clasificación del curso: Propio

Datos del Profesor

Nombre: Mag. Esteban Pérez López

Correo Electrónico: esteban.perezlopez@ucr.ac.cr , estebanperezlopez@gmail.com

Horario de Consulta: Jueves de 13:00 a 16:50

1. Descripción del curso

El curso de Práctica Profesional le permite a los estudiantes reforzar y complementar conocimientos y destrezas esenciales que les llevará en el corto plazo a enfrentar a cabalidad los retos propios de la profesión, en medio de las altas exigencias de un mundo globalizado tan competitivo y creciente, de rápido avance tecnológico en el ámbito del aseguramiento y la gestión de la calidad, que demanda estar a la vanguardia en la disciplina específica.

Para ello, se realiza una práctica profesional dos días por semana (ocho horas cada día, según horario hábil del laboratorio) a lo largo del semestre, en un laboratorio fisicoquímico o afín de una industria o empresa nacional, la cual se complementa con la atención personalizada y visitas al lugar de la práctica por parte del profesor, mediante el esquema de trabajo definido.

Además, el programa de curso se descarga desde Mediación Virtual y el curso se maneja por la modalidad bajo virtual. De esta forma, el presente curso se convierte en una ventana al mercado laboral del Laboratorista Químico, por lo que es de suma importancia el desempeño y la imagen que los

estudiantes puedan presentar, no sólo de sí mismos, sino también de su opción académica, a saber: “Laboratorista Químico, una carrera de éxito”.

Producto de la realización de la práctica profesional de los estudiantes de Laboratorista Químico, se ven beneficiados múltiples laboratorios a nivel nacional, destacando laboratorios del ámbito alimentario, farmacéutico, ambiental, agroindustrial, metrológico, productos de limpieza, aplicaciones biotecnológicas, entre otros; cuyo principal beneficio radica en disponer de estudiantes de alto nivel en el ámbito de la formación, que se desempeñan con eficiencia en quehaceres relacionados a la evaluación de la calidad en productos, investigación y caracterización de matrices varias, u otros.

2. Objetivo General

Aplicar los conocimientos y destrezas analítico-experimentales y de gestión de la calidad de manera integral, a través del desempeño ético y responsable en un laboratorio fisicoquímico o afín, en industria, venta de servicios, investigación, u otro; para consolidar y complementar los aprendizajes esenciales de la disciplina profesional.

3. Objetivos específicos

- Ejercer las actividades de calidad diarias que se implementan en un laboratorio fisicoquímico o afín, de reconocida trayectoria a nivel nacional.
- Ensayar las distintas metodologías analíticas aplicables en el laboratorio específico, incluyendo el uso cabal de las técnicas instrumentales analíticas correspondientes.
- Analizar resultados cualitativos y cuantitativos de laboratorio con criterios que aseguren la validez y respaldo de estos, para la toma de decisiones confiable según la regulación o estándares vigentes en el ámbito específico.
- Cumplir con los estándares aplicables en términos de salud ocupacional en el laboratorio, para promover una estadía ocupacional sana en el ámbito de trabajo.
- Aplicar una conciencia ambiental orientada desde la perspectiva del laboratorio, a través del tratamiento de residuos físicos, químicos y afines, el almacenaje adecuado de reactivos, el consumo mínimo de sustancias contaminantes y otros.
- Cumplir con los estándares, tareas y criterios específicos de gestión de la calidad en el laboratorio, según normativa INTE/ISO/IEC 17025:2017 u otras aplicables como INTE/ISO 9001:2015 e ISO INTE/ISO 14001:2015.
- Participar con criterio de los controles e intervenciones preventivas y correctivas en materia de control metrológico del instrumental analítico del laboratorio.
- Desarrollar la creatividad y el liderazgo a través del empoderamiento que le permita brindar soluciones a situaciones imprevistas, siendo partícipe de la formación y consolidación de su propio aprendizaje.
- Elaborar informes de alto nivel académico, que contemplen los elementos esenciales preestablecidos y asegurando los estándares fundamentales que demanda un curso de cuarto año de la carrera.

4. Contenidos

Al ser un curso práctico, se lleva a cabo en un laboratorio de empresa pública o privada, de acuerdo con la demanda de empresas o instituciones, para que el estudiante lleve a cabo su práctica profesional. En dicha empresa o institución el estudiante experimentará, de acuerdo con los objetivos específicos del curso y las actividades puntuales del laboratorio con el que se involucre. Los contenidos pertinentes a la razón de ser del curso son entre otros:

- Análisis fisicoquímico de rutina en el ámbito específico, para el aseguramiento de la calidad en productos de consumo diario o caracterización de componentes de interés en matrices diversas
- Aplicación de distintas metodologías analíticas volumétricas, gravimétricas, espectrofotométricas, cromatográficas, PCR, electroforesis y otras técnicas instrumentales, para evaluación de la calidad de productos varios
- Regulación vigente en el ámbito específico y análisis de datos pertinente en función de la regulación o recomendación existente
- Elementos esenciales de seguridad en el laboratorio
- Inventariado de reactivos y residuos de uso común en el laboratorio y posibilidades de disposición final
- Criterios específicos INTE/ISO/IEC 17025:2017 y otros
- Control, verificación y mantenimiento instrumental
- Solución de problemas en el ámbito analítico del laboratorio

5. Metodología

Se realiza la práctica profesional, dos días a la semana, ocho horas cada día, durante las semanas contempladas en el semestre. La persona estudiante debe enrolarse en el día a día de trabajo del laboratorio fisicoquímico, siendo partícipe integralmente de las distintas actividades analíticas que se desarrollan en el laboratorio, la operación del instrumental analítico necesario para las pruebas que se ejecutan, así como las demás actividades propias del sistema de gestión de la calidad que opera en el laboratorio.

También, se lleva a cabo la atención personalizada de los estudiantes por parte del profesor, con retroalimentación acorde a las actividades desarrolladas por el estudiante en el laboratorio específico, la discusión general de los temas contemplados en los informes según los objetivos específicos evidenciados, presentación y análisis de resultados, y demás componentes académicos contemplados en los informes, a la luz de las experiencias y temas abordados durante el desarrollo de la práctica, en conjunto con la indagación profunda a nivel de la literatura por parte del estudiante. Además, se asesora a los estudiantes en aspectos referentes al quehacer profesional del Laboratorista Químico y otros temas de interés. Finalmente, una de las actividades principales del curso será la visita por parte del profesor al lugar de la práctica del estudiante.

Aspectos relevantes del desarrollo de la práctica profesional

Área: Industrial, investigación o servicio.

- Horario:** Dos días por semana, los que se definirán de acuerdo con la disponibilidad y el acuerdo con el laboratorio.
- Control:** Se llevará un registro para la asistencia, por medio de una bitácora que deberá firmarla el encargado en el laboratorio, donde el estudiante está realizando la práctica profesional.
- Cantidad:** Será de un estudiante por empresa. Sin embargo, en casos calificados, se podrán aceptar dos o más, siempre y cuando se designen actividades de manera individual.

6. Evaluación

<i>Descripción</i>	<i>Porcentaje</i>
Informe Preliminar	10
Informe Parcial	15
Informe Final	25
Evaluación del desempeño en la práctica profesional (ver anexos)	50
Total:	100%

Consideraciones sobre la evaluación

El 40% del valor de cada informe corresponde a la exposición.

Respecto a la evaluación del curso y específicamente sobre la realización de informes, a continuación, se detalla lo requerido para la presentación de los informes:

INFORME PRELIMINAR

1. Portada, índice, introducción, objetivos de la práctica (personales: uno general y tres específicos)
2. Contacto en el laboratorio (jefe inmediato, puesto, tel., correo, etc)
3. Cronograma de la Práctica (tipo diagrama de Gantt)
4. Información de la empresa (nombre, ubicación, a que se dedica, número de empleados, otros)
5. Reseña Histórica de la empresa (cuándo y cómo nació, y cómo ha evolucionado la organización)
6. Antecedentes (evidencia de investigaciones en el sector específico, a nivel internacional y nacional por separado, en orden cronológico en cada caso)
7. Marco teórico (sustento bibliográfico de lo concerniente al sector específico contemplando las variables que intervienen en los objetivos)
8. Gestión de Calidad en la empresa (misión, visión, política de calidad, valores organizacionales, organigrama)
9. Acreditación o Certificaciones obtenidas por la empresa (ISO 17025, ISO 9000, ISO 14000, otras; año en que se consigue, y si la misma se mantiene vigente, análisis de lo que implica estar acreditado, o trabajar con estándares reconocidos)
10. Plano del diseño y distribución de la planta

11. Conclusión
12. Bibliografía (mínimo 15 referencias)
13. Anexos y/o apéndices (si los hay)

INFORME PARCIAL

1. Portada, índice, introducción, objetivos de la práctica (personales: uno general y tres específicos)
2. Contacto en el laboratorio (jefe inmediato, puesto, tel., correo, etc)
3. Cronograma de la Práctica (tipo diagrama de Gantt)
4. Información de la empresa (nombre, ubicación, a que se dedica, número de empleados, otros)
5. Reseña Histórica de la empresa (cuándo y cómo nació, y cómo ha evolucionado la organización)
6. Antecedentes (evidencia de investigaciones en el sector específico, a nivel internacional y nacional por separado, en orden cronológico en cada caso)
7. Marco teórico (sustento bibliográfico de lo concerniente al sector específico contemplando las variables que intervienen en los objetivos)
8. Gestión de Calidad en la empresa (misión, visión, política de calidad, valores organizacionales, organigrama)
9. Acreditación o Certificaciones obtenidas por la empresa (ISO 17025, ISO 9000, ISO 14000, otras; año en que se consigue, y si la misma se mantiene vigente, análisis de lo que implica estar acreditado, o trabajar con estándares reconocidos)
10. Plano del diseño y distribución de la planta
11. Plano del diseño y distribución del laboratorio
12. Seguridad: iluminación, ruido, ventilación, capillas de gases, duchas, código de colores, equipos a presión, pisos, escaleras, implementos personales, entre otros.
13. Listado de reactivos y su consumo promedio mensual
14. Listado de equipo y su plan de mantenimiento individual
15. Personal que labora en el laboratorio
 - a. Distribución del personal por áreas
 - b. Títulos y grados académicos de los funcionarios del laboratorio
16. Procedimientos de análisis que se ejecutan en el laboratorio incluyendo: material, equipo, reactivos, descripción del procedimiento analítico
17. Conclusión
18. Bibliografía (mínimo 20 referencias)
19. Anexos y/o apéndices (si los hay)

INFORME FINAL

1. Portada, índice, introducción, objetivos de la práctica (personales: uno general y tres específicos)
2. Contacto en el laboratorio (jefe inmediato, puesto, tel., correo, etc)
3. Cronograma de la Práctica (tipo diagrama de Gantt)
4. Información de la empresa (nombre, ubicación, a que se dedica, número de empleados, otros)
5. Reseña Histórica de la empresa (cuándo y cómo nació, y cómo ha evolucionado la organización)

6. Antecedentes (evidencia de investigaciones en el sector específico, a nivel internacional y nacional por separado, en orden cronológico en cada caso)
7. Marco teórico (sustento bibliográfico de lo concerniente al sector específico contemplando las variables que intervienen en los objetivos)
8. Gestión de Calidad en la empresa (misión, visión, política de calidad, valores organizacionales, organigrama)
9. Acreditación o Certificaciones obtenidas por la empresa (ISO 17025, ISO 9000, ISO 14000, otras; año en que se consigue, y si la misma se mantiene vigente, análisis de lo que implica estar acreditado, o trabajar con estándares reconocidos)
10. Plano del diseño y distribución de la planta
11. Plano del diseño y distribución del laboratorio
12. Seguridad: iluminación, ruido, ventilación, capillas de gases, duchas, código de colores, equipos a presión, pisos, escaleras, implementos personales, entre otros.
13. Listado de reactivos y su consumo promedio mensual (estimación personal con base en su uso)
14. Listado de equipo y su plan de mantenimiento individual (lo realizado y lo que se debe realizar)
15. Personal que labora en el laboratorio
 - a. Distribución del personal por áreas
 - b. Títulos y grados académicos de los funcionarios del laboratorio
16. Procedimientos de análisis que se ejecutan en el laboratorio incluyendo: material, equipo, reactivos, descripción del procedimiento analítico
17. Resultados obtenidos de un análisis de cada tipo, de los realizados durante toda la práctica, incluyendo el análisis estadístico empleado, y/o el recomendado.
18. Discusión de sus resultados (en forma objetiva, con respaldo de la literatura).
19. Según su experiencia adquirida, que cosas puede proponer que sean mejoradas en el desempeño del laboratorio como un todo.
 - a. En procedimientos experimentales
 - b. En renovación de equipos
 - c. En readecuación de métodos
 - d. En trato al personal
 - e. En delegar funciones
 - f. En el empoderamiento del personal
 - g. Otros
20. Dé una visión crítica-constructiva del desempeño del laboratorio y empresa, considerando que puede ser su futuro lugar de trabajo o de uno de sus colegas.
21. Mencione cuánto pudo haber enriquecido su formación profesional, el hecho de haber estado en esa empresa realizando su práctica profesional.
22. Conclusiones
23. Recomendaciones
24. Bibliografía (mínimo 25 referencias)
25. Anexos y/o apéndices (si los hay)

7. Cronograma

SEMANA		ACTIVIDADES
1	10 - 14 marzo	Días de Práctica 1 y 2. Instrucciones generales, cartas a la empresa
2	17 - 21 marzo	Días de Práctica 3 y 4. Elaboración de objetivos -atención personalizada
3	24 - 28 marzo	Días de Práctica 5 y 6. Informe Preliminar y Exposiciones
4	31 - 04 abril	Días de Práctica 7 y 8. Exposiciones Informe Preliminar
5	07 - 11 abril	Días de Práctica 9 y 10. Exposiciones Informe Preliminar FERIADO
6	14 - 18 abril	SEMANA SANTA
7	21 - 25 abril	Días de Práctica 11 y 12. SEMANA UNIVERSITARIA
8	28 - 02 mayo	Días de Práctica 13 y 14. Visitas en la empresa y atención personalizada
9	05 - 09 mayo	Días de Práctica 15 y 16. Visitas en la empresa y atención personalizada
10	12 - 16 mayo	Días de Práctica 17 y 18. Informe Parcial (todos) y Exposiciones
11	19 - 23 mayo	Días de Práctica 19 y 20. Exposiciones Informe Parcial
12	26 - 30 mayo	Días de Práctica 21 y 22. Exposiciones Informe Parcial
13	02 - 06 junio	Días de Práctica 23 y 24. Visitas en la empresa y atención personalizada
14	09 - 13 junio	Días de Práctica 25 y 26. Visitas en la empresa y atención personalizada
15	16 - 20 junio	Días de Práctica 27 y 28. Visitas en la empresa y atención personalizada
16	23 - 27 junio	Días de Práctica 29 y 30. Informe Final (todos) y Exposiciones
17	31 - 04 julio	Días de Práctica 31 y 32. Exposiciones Informe Final
18	07 - 11 julio	INFORME FINAL con correcciones

8. Bibliografía

Álvarez, G. & Pérez, M. (2005). Manual de análisis químico cuantitativo para ingenieros forestales. La Habana, CU: Editorial Félix Varela.

- Bailey, C.; Gallego, P. & Picón, Z. (2011). Introducción a la experimentación en química física y química analítica. Madrid, ES: UNED - Universidad Nacional de Educación a Distancia.
- Basulto, L.; Estévez, T. & Bernal, M. (2009). La solución de problemas experimentales en los laboratorios docentes de química asistido por el método heurístico. Revista Cubana de Química, Vol. XVIII, No 2, 2006. La Habana, CU: Editorial Universitaria.
- Boud, D.; Cohen, R. y Walker, D. (2011). El aprendizaje a partir de la experiencia: Interpretar lo vital y cotidiano como fuente de conocimiento. Volumen 119 de Educación Hoy Estudios, Narcea Ediciones.
- Faraldos, M. & Goberna, C. (2009). Técnicas de análisis y caracterización de materiales (2a. ed.). Madrid, ES: Editorial CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas.
- Guzmán, D.; Zamubio, J. & Polanco, H. (2010). Introducción a la técnica Instrumental. México, D.F., MX: Instituto Politécnico Nacional.
- Harris, D. (1992). Análisis Químico Cuantitativo. Editorial Iberoamericana. México.
- Marín, G. (2004). Análisis químico de suelos y aguas. Transparencias y problemas. Valencia, ES: Editorial de la Universidad Politécnica de Valencia.
- Rodríguez, A. (2014). Química y análisis químico. Barcelona, ES: Cano Pina.
- Rouessac, F. & Rouessac, A. (2003). Análisis químico: métodos y técnicas instrumentales modernas. McGraw-Hill Interamericana de España.
- Rubinson, K. & Robinson, J. (2001). Análisis Instrumental. Editorial Pearson educación S.A. Madrid.
- Sánchez, R. & Villalobos, G. (2010). Tratamiento de los resultados analíticos: aplicación de la estadística en el laboratorio. Barcelona, ES: Cano Pina.
- Schenk, G.; Hahn, R.; & Hartkopf, A. (1984). Química Analítica Cuantitativo. Editorial Continental. México.
- Sierra, I.; Pérez, D.; & Morante, S. (2008). Prácticas de análisis instrumental. Madrid, ES: Dykinson.
- Skoog D.; Holler F. & Nieman T. (2001). Principios de Análisis Instrumental. 5^{ta} edición. Editorial Mc Graw-Hill. Madrid.
- Walton, H. & Reyes, J. (1983). Análisis químico e instrumental moderno. Reverté.

Willard, H.; Meritt, L.; Dean, J. y Settle, F. (1991). Métodos Instrumentales de Análisis. Editorial Iberoamericana. México.

Otras referencias

The United States Pharmacopeia Convention. USP 40 - NF 35: Farmacopea de los Estados Unidos de América. Rockville, Maryland: The United States Pharmacopeial Convention. 2017.

Official Methods of Analysis 20th Edition. (2016). Print. Dr. George Latimer, Jr. Editor.

Métodos de análisis instrumentales, aplicados en las diferentes industrias del país. Por la diversidad de los trabajos, se recomienda la búsqueda de los temas específicos, en la biblioteca de la Universidad de Costa Rica, información de la empresa, internet, recomendaciones del profesor, etc.

9. Anexos

9.1. Reglamento para la práctica profesional de la carrera Laboratorista Químico

- a) La empresa o laboratorio seleccionada para la práctica profesional deberá ser designada por el profesor, o elegida por el estudiante siempre y cuando tenga la asesoría de parte del profesor en el proceso y el visto bueno del mismo para la elección.
- b) La práctica profesional iniciará y culminará oficialmente según el calendario establecido institucionalmente para el ciclo lectivo correspondiente y contemplará dos días a la semana, ocho horas cada día; según el horario habitual del laboratorio y los días previstos en la programación de cursos correspondiente para el bloque en el que se encuentra el curso.
- c) Cualquier eventual ausencia justificada o solicitud de permiso de la persona estudiante al laboratorio durante la realización de su práctica profesional, debe ser gestionada y comunicada ante el laboratorio respectivo y con el profesor del curso. A la vez que, la reposición debe ser coordinada y asegurada según se acuerde entre las partes (estudiante-profesor-laboratorio).
- d) La persona estudiante debe ser partícipe integralmente de las distintas actividades analíticas que se desarrollan en el laboratorio, la operación del instrumental analítico necesario para las pruebas que se ejecutan, así como de las demás actividades propias del sistema de gestión de la calidad que opera en el laboratorio, según los lineamientos, designación de tareas y supervisión propia del encargado en el laboratorio respectivo.

- e) La vestimenta de la persona estudiante debe ser acorde a las exigencias propias del trabajo en el laboratorio y los requerimientos propios del laboratorio particular según las características de las actividades, ítems de ensayo y reactivos que se manipulen.
- f) El profesor de la práctica profesional, debe realizar al menos una visita para supervisión y/o coordinación con el encargado en el laboratorio, para tratar temas referentes al desempeño de la persona estudiante en los quehaceres encomendados durante la pasantía. En casos excepcionales en los que la comunicación con el encargado en el laboratorio sea recurrente, dinámica y eficaz, se puede reemplazar la visita al laboratorio por la comunicación por cualquier vía mediada por tecnologías, siempre que exista acuerdo entre el profesor y el encargado en el laboratorio, si se considera que es lo más conveniente en un momento dado.
- g) La evaluación del desempeño de la persona estudiante durante la realización de la práctica profesional, será abordada por el profesor responsable del curso empleando un formato de evaluación que se ajuste a la dinámica esperada de la pasantía, el cual será facilitado al encargado en el laboratorio, quien procede a llenarlo y devolverlo por los canales institucionales designados y el profesor procederá con la consolidación de la información final, para efectos de la evaluación del curso integralmente.
- h) De considerarse que alguna de las actividades designadas de manera repetitiva a la persona estudiante, se escapan del ámbito de interés para la formación profesional del educando según los objetivos y el marco establecido en el programa del curso; el profesor tendrá la potestad de acudir ante el encargado en el laboratorio, para buscar una salida consensuada a la situación presentada.

9.2. Formato de evaluación del desempeño en la práctica profesional

 UNIVERSIDAD DE COSTA RICA	UNIVERSIDAD DE COSTA RICA Evaluación del curso LQ0026 Práctica Industrial Carrera Bach. y Lic. en Laboratorista Químico	SEDE DE OCCIDENTE RECINTO DE GRECIA
--	---	---

Profesor: Mag. Esteban Pérez López

Nombre estudiante:		
Nombre evaluador:		
Empresa:	Fecha:	
Disposición ante el trabajo	30 %	0 %
Cumplimiento normativa en el laboratorio	5 %	
Responsabilidad de las tareas asignadas	5 %	
Cumplimiento de horario	5 %	
Cooperación en otras actividades	5 %	
Iniciativa, capacidad de decisión y/o aporte ideas	5 %	
Relaciones interpersonales	5 %	
Capacidad de su desempeño	40 %	0 %
Manejo de técnicas, procedimientos, instrumentos y herramientas de trabajo	7 %	
Planificación y organización de tareas	7 %	
Criterio para la solución de problemas presentados	6 %	
Ejecución de las tareas encomendadas	7 %	
Actuación ante situaciones imprevistas	6 %	
Dominio teórico - práctico en el área profesional	7 %	
Reporte de resultados	30 %	0 %
Entrega oportuna de informes de resultados	6 %	
Uso del lenguaje científico técnico	6 %	
Interpretación de datos	6 %	
Toma de decisiones	6 %	
Adecuación a las exigencias y formatos de informe del laboratorio	6 %	
Total	100 %	0 %
Observaciones		