

Bach. y Lic. en Laboratorista Químico
PROGRAMA CURSO: LQ0026 PRÁCTICA INDUSTRIAL
I Semestre, 2023

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 Industrial 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, productos de limpieza, 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, y/o caracterización de matrices varias, entre 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 físico-químico 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 los mismos, para la toma de decisiones confiable según la regulación y/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 ambientalista 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 ISO 17025 u otras aplicables.
- 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 a 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, 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 ISO 17025 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 industrial

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 industrial.
- 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 de la empresa	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 evolucionó la empresa)
6. Antecedentes (evolución en el tiempo del control de calidad en el sector industrial específico, a nivel internacional y nacional, en orden cronológico)
7. Marco teórico (sustento bibliográfico de lo concerniente al sector industrial)
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; comentar sobre el proceso, año en que se consigue, y si la misma se mantiene vigente)
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 evolucionó la empresa)
6. Antecedentes (evolución en el tiempo del control de calidad en el sector industrial específico, a nivel internacional y nacional, en orden cronológico)
7. Marco teórico (sustento bibliográfico de lo concerniente al sector industrial)
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; comentar sobre el proceso, año en que se consigue, y si la misma se mantiene vigente)
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 evolucionó la empresa)
6. Antecedentes (evolución en el tiempo del control de calidad en el sector industrial específico, a nivel internacional y nacional, en orden cronológico)
7. Marco teórico (sustento bibliográfico de lo concerniente al sector industrial)
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; comentar sobre el proceso, año en que se consigue, y si la misma se mantiene vigente)
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	13 - 17 marzo	Días de Práctica 1 y 2. Instrucciones generales, cartas a la empresa
2	20 - 24 marzo	Días de Práctica 3 y 4. Elaboración de objetivos -atención personalizada

3	27 - 31 marzo	Días de Práctica 5 y 6. Informe Preliminar (todos) y Exposiciones
4	03 - 07 abril	SEMANA SANTA
5	10 - 14 abril	Días de Práctica 7 y 8. Exposiciones Informe Preliminar
6	17 - 21 abril	Días de Práctica 9 y 10. Exposiciones Informe Preliminar
7	24 - 28 abril	Días de Práctica 11 y 12. SEMANA UNIVERSITARIA
8	01 - 05 mayo	Días de Práctica 13 y 14. Visitas en la empresa y atención personalizada
9	08 - 12 mayo	Días de Práctica 15 y 16. Visitas en la empresa y atención personalizada
10	15 - 19 mayo	Días de Práctica 17 y 18. Informe Parcial (todos) y Exposiciones
11	22 - 26 mayo	Días de Práctica 19 y 20. Exposiciones Informe Parcial
12	29 - 02 junio	Días de Práctica 21 y 22. Exposiciones Informe Parcial
13	05 - 09 junio	Días de Práctica 23 y 24. Visitas en la empresa y atención personalizada
14	12 - 16 junio	Días de Práctica 25 y 26. Visitas en la empresa y atención personalizada
15	19 - 23 junio	Días de Práctica 27 y 28. Visitas en la empresa y atención personalizada
16	26 - 30 junio	Días de Práctica 29 y 30. Informe Final (todos) y Exposiciones
17	03 - 07 julio	Días de Práctica 31 y 32. Exposiciones Informe Final
18	10 - 14 julio	INFORME FINAL con correcciones

8. Bibliografía

Álvares, 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. & Rubinson, 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.