

**PROGRAMA CURSO: LQ0026 PRÁCTICA INDUSTRIAL**  
I Semestre, 2022

**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](mailto:esteban.perezlopez@ucr.ac.cr) , [estebanperezlopez@gmail.com](mailto:estebanperezlopez@gmail.com)

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

**1. Descripción del curso**

El curso permite que los estudiantes adquieran armas de trabajo que les lleve en el corto plazo, a enfrentar a cabalidad los retos propios de la carrera y su formación profesional, en medio de las altas exigencias de un mundo globalizado tan competitivo y creciente, y de rápido avance tecnológico para la gestión de la calidad, que demanda estar a la vanguardia en la disciplina específica.

Para ello, deberán realizar una práctica profesional dos días por semana (ocho horas cada día, según horario hábil del laboratorio) a lo largo del semestre, en un laboratorio de una industria o empresa nacional, la que se complementará con atención personalizada y visitas al lugar de la realización de la práctica por parte del profesor, mediante el esquema de trabajo que más adelante se detalla. Además, el programa de curso se descarga desde Mediación Virtual y el curso se manejará 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".

## 2. Objetivo General

Potenciar al estudiante con la aplicación de sus conocimientos y destrezas analítico-experimentales y de gestión de calidad de manera integral, a través de su desempeño ético y responsable en un laboratorio físico-químico de industria, investigación, venta de servicios u otro.

## 3. Objetivos específicos

- Vincular al estudiante con un laboratorio de análisis físico-químico reconocido a nivel nacional, que le permita el ejercicio pleno de las actividades de calidad diarias que se implementan en dicho laboratorio.
- Asegurar el involucramiento del estudiante en las distintas dinámicas de laboratorio que permitan variedad en cuanto a metodologías analíticas aplicables, así como el uso cabal de técnicas instrumentales analíticas con las que se cuenta en el laboratorio.
- Dirigir al estudiante hacia el manejo e interpretación de datos con criterios estadísticos que den validez y respaldo a los resultados obtenidos durante su práctica, para impulsar la toma de decisiones de manera certera considerando la regulación vigente en el ámbito de desempeño.
- Dimensionar la relevancia e importancia del cumplimiento de estándares en términos de salud ocupacional en el laboratorio, que el profesional Laboratorista Químico siempre debe tener presente.
- Inducir al estudiante a una conciencia ambientalista, orientada desde la perspectiva del tratamiento de residuos físicos y químicos, el almacenaje adecuado de reactivos, el llevar al mínimo el consumo de sustancias contaminantes y otros.
- Afirmar la permanencia y aplicación de criterios de gestión de la calidad en el laboratorio según normativa ISO 17025 u otras.
- Diagnosticar y razonar sobre los controles e intervenciones preventivas y correctivas en materia de control metrológico del instrumental analítico que se realiza en el laboratorio.
- Impulsar en el estudiante la creatividad y el liderazgo a través del empoderamiento para que proporcione soluciones a situaciones imprevistas, desde la revisión de literatura actualizada y la indagación por diversas fuentes, de manera que le permita ser partícipe de la formación y consolidación de su propio aprendizaje.
- Instruir al estudiante en la elaboración de informes de práctica profesional con el nivel y los elementos mínimos especificados, asegurando los estándares fundamentales que demanda un curso de cuarto año de Laboratorista Químico, y empleando el formato APA.
- Lograr que el estudiante identifique y relacione diferentes análisis y prácticas de laboratorio con un proceso productivo, investigativo o de servicio en particular, estableciendo y diferenciando con claridad las distintas variables de proceso.
- Desarrollar en los estudiantes, las capacidades necesarias, para obtener y comunicar conclusiones, con base en el estudio crítico de los resultados y utilizando las técnicas básicas de exposición, tanto escritas como orales.
- Familiarizarse y capacitarse en la presentación de informes y reportes técnicos sobre datos, resultados, conclusiones y recomendaciones.

#### 4. Contenidos

Al ser un curso práctico, se llevará a cabo en una 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.

#### 5. Metodología

Se llevará a cabo la atención personalizada y grupal de los estudiantes, con charlas de discusión general, presentación de resultados, exposiciones y comentarios, sobre las experiencias vividas en la práctica. Además, se asesorará a los estudiantes en aspectos referentes al quehacer profesional de la carrera de 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 la Empresa/Laboratorio.
- Control: Se llevará un registro para la asistencia, por medio de una bitácora que deberá firmarla el encargado de la industria o empresa donde el estudiante está realizando la práctica industrial.
- Cantidad: Será de un estudiante por empresa. Sin embargo, en casos calificados, se podrán aceptar dos.

#### 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 10 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 15 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 20 referencias)
25. Anexos y/o apéndices (si los hay)

## 7. Cronograma

SEMANA		ACTIVIDADES
1	28 - 01 abril	Días de Práctica 1 y 2, Instrucciones generales, cartas a la empresa.
2	04 - 08 abril	Días de Práctica 3 y 4, Elaboración de objetivos -atención personalizada.
3	11 - 15 abril	<b>SEMANA SANTA.</b>
4	18 - 22 abril	Días de Práctica 5 y 6, <b>Informe Preliminar</b> (todos) y Exposiciones.
5	25 - 29 abril	Días de Práctica 7 y 8, Exposiciones Informe Preliminar.
6	02 - 06 mayo	Días de Práctica 9 y 10. <b>SEMANA UNIVERSITARIA.</b>
7	09 - 13 mayo	Días de Práctica 11 y 12, Exposiciones Informe Preliminar
8	16 - 20 mayo	Días de Práctica 13 y 14, Visitas en la empresa y atención personalizada
9	23 - 27 mayo	Días de Práctica 15 y 16, Visitas en la empresa y atención personalizada
10	30 - 03 junio	Días de Práctica 17 y 18, <b>Informe Parcial</b> (todos) y Exposiciones
11	16 - 10 junio	Días de Práctica 19 y 20, Exposiciones Informe Parcial
12	13 - 17 junio	Días de Práctica 21 y 22, Exposiciones Informe Parcial
13	20 - 24 junio	Días de Práctica 23 y 24, Visitas en la empresa y atención personalizada
14	27 - 01 julio	Días de Práctica 25 y 26, Visitas en la empresa y atención personalizada
15	04 - 08 julio	Días de Práctica 27 y 28, Visitas en la empresa y atención personalizada

<b>16</b>	11 - 15 julio	Días de Práctica 29 y 30, <b>Informe Final</b> (todos) y Exposiciones
<b>17</b>	18 - 22 julio	Días de Práctica 31 y 32, Exposiciones Informe Final.
<b>18</b>	25 - 29 julio	<b>INFORME FINAL</b> 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. & 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<sup>ta</sup> 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.