

**Bach. y Lic. en Laboratorista Químico**  
PROGRAMA CURSO: LQ0060 PROYECTO INDUSTRIAL  
II Semestre, 2021

---

**Datos Generales**

**Sigla:** LQ0060  
**Nombre del curso:** Proyecto Industrial  
**Tipo de curso:** Semestral  
**Número de créditos:** 7  
**Horas presenciales:**  
    **Teoría:** 4  
    **Práctica:** 16  
**Horas extraclase:** 1  
**Requisitos:** LQ-0026, LQ-0050, LQ-0055  
**Correquisitos:** NA  
**Ubicación en el plan de estudio:** VIII ciclo  
**Horario del curso:** Jueves 13:00 - 16:50  
**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:** K: 15:00 a 16:50 y J: 10:00 a 11:50 horas

---

**Descripción del curso**

El curso consiste en la ejecución y desarrollo de un proyecto de investigación a lo largo del semestre, durante dos días por semana en una empresa, industria o institución, seleccionada por el estudiante o asignada por el profesor, con el fin de consolidar en el estudiante la vivencia completa de un proyecto de investigación original en un Laboratorio fisicoquímico. Además, el programa de curso se descarga desde Mediación Virtual y el curso se manejará por la modalidad alto virtual.

---

## Objetivo General

Permitir que el estudiante se empodere, aplique, consolide y complemente los conocimientos y destrezas obtenidas a lo largo de la carrera, para resolver un problema concreto de laboratorio en un tiempo finito, y fomentar el trabajo en equipo multidisciplinario y la buena comunicación, bases de la mejora continua, que busca el incremento de la productividad y las buenas relaciones interpersonales.

## Objetivos específicos

- 1- Vincular al estudiante con un laboratorio físico-químico de reconocido prestigio a nivel nacional, que le permita desarrollar y solventar alguna necesidad puntual a nivel analítico-experimental, con la asesoría del personal del laboratorio y del profesor del curso.
- 2- Incrementar la iniciativa, creatividad y destrezas propias del futuro profesional, ejecutando el proyecto investigativo de alta relevancia, en alguna de las líneas características de la disciplina como: el desarrollo y validación de nuevas metodologías analíticas, estudios analíticos aplicados en productos de consumo, estudios analíticos de contaminantes ambientales, indagación experimental para formulación de productos, entre muchos otros.
- 3- Aplicar los conocimientos y habilidades de análisis físico-químicos e instrumentales, y de gestión de la calidad integralmente, necesarios para resolver el problema específico planteado por el laboratorio.
- 4- Adquirir habilidades y conocimientos complementarios a los ya obtenidos en la carrera, asumiendo un rol protagónico en la ejecución del proyecto investigativo encomendado.
- 5- Propiciar el crecimiento de habilidades blandas en la persona estudiante, como garantía de éxito en el futuro desempeño profesional, que permiten la potenciación como persona.
- 6- Inducir al estudiante a las mejores prácticas académicas para la elaboración y defensa de un trabajo final en su parte práctica, oral y escrita; fortaleciendo la revisión de literatura actualizada, incluyendo literatura en un segundo idioma, y permitiendo que el estudiante sea generador de su propio conocimiento.

---

## Contenidos

En el curso se desarrolla un proyecto y/o trabajo de investigación aplicada con una duración de 16 semanas. El proyecto debe tener las siguientes características:

- a- Ser original.
- b- Generar datos empíricos.
- c- Tener un objetivo, desarrollo y conclusión en el tiempo previsto.
- d- Ser prioritario para un laboratorio, industria y/o institución.
- e- Puede contener como parte del desarrollo del trabajo la validación de métodos de análisis.
- f- Debe ser aprobado y guiado por el profesor a cargo del curso.
- g- Se debe llevar una **bitácora de actividades semanales**, que se entrega al final del curso.

- h- Cada estudiante debe cumplir con: anteproyecto, avances durante el semestre y el trabajo final.

Anteproyecto, avances y el trabajo final se entregan por medio de la plataforma de Mediación Virtual del curso. No se considera la opción impresa por motivos ambientales.

---

## Metodología

Por la relevancia del presente curso en el cierre del Bach. en Laboratorista Químico, en términos del quehacer en investigación, la consolidación de experiencias afines al ramo y la construcción de conocimiento integral en el ámbito profesional, y todo lo que esto conlleva; se dará prioridad a la atención personalizada con cada estudiante, con el fin de atender las particularidades de cada proyecto investigativo, y así brindar la asesoría “a la medida” que cada persona estudiante requiere, procurando sacar el máximo provecho a la triada profesor-laboratorio-estudiante.

Para la ejecución del proyecto se utilizará como guía lo estipulado en el Reglamento de Trabajos Finales de Graduación (TFG) de la UCR vigente hasta el 2020, en la modalidad de Proyecto Industrial. Además, se coordinarán citas frecuentes de contacto virtual o presencial para discusión general, presentación de resultados, exposiciones y retroalimentación necesaria, sobre las investigaciones realizadas por los estudiantes en los distintos laboratorios fisicoquímicos. También, por conveniencia para la formación integral del educando, se complementará el curso con presentaciones facilitadas por el profesor, referentes al quehacer profesional de la carrera de Laboratorista Químico u otros temas de interés. Finalmente, una de las actividades principales del curso será la visita por parte del profesor al lugar donde el estudiante realiza el trabajo investigativo o proyecto industrial.

---

## 3. Evaluación

<i>Descripción</i>		<i>Porcentaje</i>
Evaluación de la Empresa		40
Evaluación del profesor	Anteproyecto	10
	Avances Proyecto	10
	Proyecto Final	40
<b>Total:</b>		<b>100%</b>

- Para la evaluación por parte de la compañía donde se desarrolla el trabajo de investigación, posteriormente el profesor del curso le enviará al encargado del proyecto del estudiante, los parámetros a evaluar.
- Para la evaluación por parte del profesor, se considerará lo siguiente:

Anteproyecto	10 % (2,5% la exposición y 7,5% el documento)
Avances del proyecto	10 % (10% la exposición)
Trabajo final	40 % (15% la exposición y 25% el documento)

Como se indica, en la evaluación del 60 % de la nota final del curso, dependerá también de la exposición que lleve a cabo el estudiante del anteproyecto, los avances del proyecto y de la presentación final del mismo.

### Consideraciones sobre la evaluación y desarrollo del proyecto industrial

El Proyecto es una actividad teórico-práctica dirigida al diagnóstico de un problema, su análisis y a la determinación de los medios válidos para resolverlo. Culmina con la presentación de un trabajo escrito llamado Informe del Proyecto, para cuya redacción y presentación se seguirán ciertas normas.

### ANTEPROYECTO

- Tarea de estudio en que se propone realizar el proyecto, con una justificación para la escogencia, e indicación de los objetivos que se persiguen (un objetivo general y tres específicos).
- Marco teórico (con antecedentes que evidencien lo estudiado alrededor del tema propuesto para el proyecto, y marco referencial que sustente los elementos necesarios para el desarrollo del proyecto)
- Delimitación del problema (plantar el problema por abordar, especificar sus alcances, determinar sus límites)
- Descripción de la metodología que se usará (detallar como se logrará obtener lo planteado en cada objetivo planteado)
- Mecanismos posibles para la evaluación del proyecto (cuantitativos o cualitativos)
- Bibliografía (mínimo 15 referencias),
- Cronograma de actividades
- Institución o empresa interesada en el proyecto y posibilidades de ejecución.

### INFORME FINAL

En este sentido el estudiante deberá apegarse dentro de lo posible a las siguientes situaciones:

A.- En la presentación escrita del proyecto se incluirán las siguientes partes:

Parte introductoria

Anteportada o portadilla (La portada, no se enumera)

Derechos de propiedad intelectual

Dedicatoria

Prefacio el autor

Reconocimientos  
Índice general  
Fe de erratas  
Índice de ilustraciones  
Índice de cuadros  
Índice de abreviaturas  
Resumen

Se entiende que en ciertos casos pueden faltar algunos de estos elementos a juicio del sustentante

**B. Cuerpo del trabajo:**

**i. Parte introductoria** que incluye: La justificación del tema elegido y la decisión de investigarlo a fondo por razones personales, para resolver necesidades de carácter social en beneficio de la comunidad o por pura curiosidad científica o de tipo filosófico.

El planteamiento, en todos sus términos, del problema que el investigador se propone dilucidar o resolver. Antecedentes sobre el tema: esto es, estado actual de las investigaciones sobre el asunto; pistas que estas investigaciones indican y problemas pendientes. Este apartado incluye, pues, el estudio de toda la bibliografía sobre el tema. Puede consistir en uno o varios capítulos.

**ii. Un marco teórico de referencia**, en el que se expresan de manera suficiente, con concisión y claridad, los supuestos teóricos desde los cuales se enfocará el objeto de la investigación. Incluye la o las tesis o hipótesis que se pretende demostrar, la descripción de los aparatos nuevos y la exposición y descripción de nuevas técnicas.

**iii. Métodos de trabajo**, en el que se explicará la estrategia seguida en el trabajo, se describirán los formularios empleados en las encuestas los aparatos diseñados para el caso, las técnicas de muestreo, la preparación de las muestras, los materiales usados y las diversas técnicas de análisis o de construcción empleadas.

**iv. Desarrollo**, en el que se incluyen los resultados de las investigaciones realizadas, la descripción del objeto estudiado. Aquí debe señalarse la aportación del investigador. (**Resultados y Discusión por separado**)

**v. Conclusiones generales y recomendaciones**, aparte dedicado a ofrecer una síntesis de los logros del trabajo desde el punto de partida hasta la aportación personal, y se señalan las incógnitas resueltas y otros posibles temas de investigación que se mencionan a título de problema pendiente. Este es el lugar también de las recomendaciones que el investigador sugiere, según los resultados obtenidos. Los apartados que se han señalado no constituyen necesariamente capítulos separados, sino que el investigador organizará los capítulos y sus partes ciñéndose, en lo posible, al orden propuesto.

**C. Parte Final:**

La parte final del trabajo comprende los siguientes aspectos (nótese que excepto la bibliografía y el índice, todos son optativos):

- Apéndice o suplemento, en página derecha o impar.
- Notas, en página derecha o impar.
- Glosario, en página derecha o impar.
- Bibliografía o bibliografías, en página derecha o impar. (**mínimo 40 referencias**).
- Toda sección o capítulo debe empezar en página derecha o impar.

[http://www.cu.ucr.ac.cr/normativ/trabajos\\_finales\\_graduacion.pdf](http://www.cu.ucr.ac.cr/normativ/trabajos_finales_graduacion.pdf)

### Cronograma

SEMANA		ACTIVIDADES
<b>1</b>	16 - 20 agosto	Proyecto 1 y 2. Instrucciones generales
<b>2</b>	23 - 27 agosto	Proyecto 3 y 4. Objetivos, justificación. Atención pers. Anteproyecto
<b>3</b>	30 - 03 setiembre	Proyecto 5 y 6. Presentar Anteproyectos
<b>4</b>	06 - 10 setiembre	Proyecto 7 y 8. Presentar Anteproyectos
<b>5</b>	13 - 17 setiembre	Proyecto 9 y 10. Presentar Anteproyectos
<b>6</b>	20 - 24 setiembre	Proyecto 11 y 12. Visita en la empresa y atención personalizada
<b>7</b>	27 - 01 octubre	Proyecto 13 y 14. Presentar Avances I
<b>8</b>	04 - 08 octubre	Proyecto 15 y 16. Presentar Avances I
<b>9</b>	11 - 15 octubre	Proyecto 17 y 18. Presentar Avances I **** <b>SEMANA DESCONEXIÓN</b>
<b>10</b>	18 - 22 octubre	Proyecto 19 y 20. Visita en la empresa y atención personalizada
<b>11</b>	25 - 29 octubre	Proyecto 21 y 22. Presentar Avances II
<b>12</b>	01 - 05 noviembre	Proyecto 23 y 24. Presentar Avances II
<b>13</b>	08 - 12 noviembre	Proyecto 25 y 26. Presentar Avances II
<b>14</b>	15 - 19 noviembre	Proyecto 27 y 28. Visita en la empresa y atención personalizada

<b>15</b>	22 - 26 noviembre	Proyecto 29 y 30. Presentar Proyecto final
<b>16</b>	29 - 03 diciembre	Proyecto 31 y 32. Presentar Proyecto final
<b>17</b>	06 - 10 diciembre	Presentar documento final del Proyecto, evaluación de la empresa.

## Bibliografía

- Albareda, J. (2012). Consideraciones sobre la investigación científica. Vita Brevis. 366 p.
- Calderón, J. & Alzamora, L. (2010). Metodología de la investigación científica en postgrado. Safe Creative. 112 p.
- Castro, J. & Chirino, E. (2008). Metodología de la investigación científica. Servicio de Publicaciones y Difusión Científica de la ULPGC. 154 p.
- Cegarra, J. (2011). Metodología de la investigación científica y tecnológica. Ediciones Díaz de Santos. 376 p.
- Díaz, V. (2009). Metodología de la investigación científica y bioestadística: para médicos, odontólogos y estudiantes de ciencias de la salud. RIL Editores. 585 p.
- Gómez, M. (2006). Introducción a la metodología de la investigación científica. Editorial Brujas. 190 p.
- Gómez, M. (2009). Introducción a la metodología de la investigación científica. 2da edición. Editorial Brujas. 186 p.
- Guazmayán, C. (2004). Internet y la investigación científica: el uso de los medios y las nuevas tecnologías en la educación. Editorial Magisterio. 341 p.
- Hernández, A.; Ramos, M.; Placencia, B.; Indacochea, B.; Quimis, A. & Moreno, L. (2018). Metodología de la Investigación Científica. Volumen 15 de Ciencias y Letras. 3Ciencias. 174 p.
- Ortiz, F. (2003). Diccionario de metodología de la investigación científica. Editorial Limusa. 173 p.
- Raimund, K. (2008). La lógica de la investigación científica. 2da edición. Tecnos. 570 p.
- Schiaffini, R. (2011). Introducción a la investigación científica. Porrúa. 207 p.



Tamayo, M. (2004). El proceso de la investigación científica. Editorial Limusa, 440 p.

Tamayo, M. (2004). Diccionario de la investigación científica. 173 p.

Zamora, M. (2015). Las motivaciones de la investigación científica. Volumen 29. Editorial Universidad de Sevilla. 64 p.

Además, por la diversidad de los proyectos, se recomienda la búsqueda de los temas específicos, en la biblioteca de la Universidad de Costa Rica, bases de datos e información de la empresa, internet, recomendaciones del profesor, etc.

---