

PROGRAMA CURSO: LABORATORIO DE PROCESOS INDUSTRIALES II  
II Semestre, 2021

Datos Generales

---

**Sigla:** LQ0028

**Nombre del curso:** Laboratorio de Procesos Industriales II

**Tipo de curso:** Práctico Semestral

**Número de créditos:** 1

**Número de horas semanales presenciales:** 2 horas (modificada por protocolo)

**Número de horas semanales de trabajo independiente del estudiante:** 1 horas

**Requisitos:** LQ-0029, LQ-0027

**Correquisitos:** NINGUNO

**Ubicación en el plan de estudio:** VI Ciclo

**Horario del curso:** Grupo 01: Lunes 1:00 pm a 3:50 pm

Grupo 02: Viernes 8:00 am a 10:50 am

**Suficiencia:** No tiene

**Tutoría:** No tiene

**Virtualidad:** Bimodal (50%)

**Modalidad virtual:** sincrónica/asincrónica

Datos del Profesor

---

**Nombre:** Ing. Manrique Araya Alfaro

**Correo Electrónico:** [manrique.arayaalfaro@ucr.ac.cr](mailto:manrique.arayaalfaro@ucr.ac.cr)

**Horario de Consulta:** L: 10:00 am a 12:00 pm, V: 1:00 pm a 3:00 pm , vía zoom

---

**1. Descripción del curso**

El propósito de este curso es ofrecer al estudiante herramientas teóricas y metodológicas, de manera que pueda demostrar su iniciativa y creatividad para proponer prácticas y procedimientos, los cuales respondan a la solución de problemas de laboratorio a nivel de los procesos industriales más significativos que se desarrollan en Costa Rica.

---

**2. Objetivo General**

Establecer la relación del trabajo realizado semana a semana en el laboratorio, con la vida diaria en los diferentes tipos de industria de nuestro país, con respecto a la importancia de diferentes procesos industriales en materia de aseguramiento de la calidad, eficiencia y eficacia de los procesos.

### 3. Objetivos específicos

- Conocer y desarrollar análisis de laboratorio para el control de calidad en diversos procesos industriales que se realizan en Costa Rica.
- Identificar posibles alternativas de análisis de laboratorio en el medio industrial nacional.
- Proponer análisis alternativos y/o complementarios con base en los conocimientos y experiencia del estudiante en los diferentes procesos industriales, la disposición de materiales y el equipo con que cuenta el laboratorio de química del Recinto de Grecia.
- Proponer nuevos procedimientos o actividades de laboratorio que sean complementarias o eventualmente, puedan sustituir los análisis realizados en el curso. Lo anterior considerando los conocimientos y experiencia del estudiante y la disposición de materiales en el laboratorio.
- Revisar y aplicar conocimientos básicos de química y de su formación profesional para aplicarlos a la solución de necesidades a nivel industrial y en la elaboración de informes.
- Investigar normas, reglamentos y leyes aplicables por el país en cada actividad industrial vista en clase

### 4. Contenidos

La docencia es un proceso permanente de enseñanza-aprendizaje en el cual el aporte integral de estudiantes y docentes se hace cada vez más necesario.

En el laboratorio se integran en toda su amplitud, la actividad docente, las necesidades del mercado laboral, la experiencia de los estudiantes y aquellas actividades más representativas en al menos ocho procesos industriales que se desarrollan en nuestro país; estas se detallan a continuación: Análisis de aguas residuales y para consumo humano, análisis de jabones y detergentes, análisis de desinfectantes, análisis de siliconas, análisis de alcoholes, análisis de leche y sus derivados, análisis de embutidos, análisis de la carne y sus derivados.

Para el curso de Laboratorio de Procesos Industriales 2 se trabajan los siguientes procesos y sus prácticas respectivas:

Procesos Industriales	Prácticas de Laboratorio
Análisis de Agua para Calderas	Determinación de la Conductividad Eléctrica
	Determinación de la Densidad
	Determinación del pH
	Determinación de la Dureza Total
	Determinación de la Dureza Cálcica
	Determinación de Calcio y Magnesio por Absorción Atómica
	Alcalinidad total, parcial e hidróxida
	Determinación de Cloruros

Procesos Industriales	Prácticas de Laboratorio
Jabones	Determinación de Ácidos Grasos
	Determinación de Alkali Libre
	Determinación de Humedad
	Determinación de pH
	Determinación de Cloruros
Desinfectantes	Tratamiento de una muestra de desinfectantes para eliminar el color
	Identificación del tensoactivo de un desinfectante
	Determinación del amonio cuaternario (ingrediente activo)
	Determinación de pH
	Determinación de densidad
Detergentes	Determinación de tipo de ingrediente activo presente en los detergentes
	Densidad aparente
	Determinación de la Humedad
	Análisis cuantitativo del ingrediente activo en el Detergente aniónico y catiónico
	Determinación de la alcalinidad
	Determinación del pH

## 5. Metodología

Este es un curso práctico y de aplicación de conceptos, el cual se desarrollará en el Laboratorio de Química del Recinto Universitario de Grecia. El curso se va a llevar a cabo con sesiones virtuales y presenciales, que se detallan en el cronograma.

Para las sesiones prácticas los estudiantes deberán acatar de forma obligatoria los protocolos que ha definido la Universidad para el ingreso y permanencia durante las sesiones de laboratorio, estos se van a explicar la primera semana de clases.

La preparación de los reactivos se hará por parte del encargado del laboratorio, el estudiante utilizará el tiempo de la práctica para llevar a cabo la fase experimental, y limpiar su equipo de trabajo. Cada estudiante tendrá su propio equipo de trabajo, se prohíbe el intercambio de equipo durante la sesión práctica.

Como parte de las actividades del curso, al estudiante le corresponde conseguir muestras de productos que se venden o producen en el mercado nacional. Nuevamente es responsabilidad de cada estudiante traer la muestra del producto que va a analizar.

A continuación, se detallan las actividades que se van a trabajar durante este semestre:

**Clase Teórica/Magistral:** en esta clase sincrónica, el docente se va a enfocar en explicar los fundamentos teóricos relacionados con un proceso industrial o con un producto final. Se busca relacionar esta información con la práctica de laboratorio, para una adecuada interpretación de los resultados.

Las sesiones sincrónicas pueden ser grabadas, si la totalidad de los participantes están de acuerdo, no es obligación del profesor grabar las sesiones. Para las sesiones grabadas, se va a colocar el link en la plataforma para acceder al contenido, y su uso es únicamente para fines didácticos, por lo que queda completamente prohibido compartir el link a terceros o hacer un uso indebido de la grabación (recuerden que en el país está la ley 8968 y el reglamento N° 37554-JP).

**Elaboración de pre-informes:** los estudiantes van a confeccionar su pre-informe siguiendo los lineamientos de la INTE-ISO/IEC 17025:2005, para ello el profesor le proporcionará un documento con los lineamientos, en formato digital. La información más importante que debe tener el pre-informe es el procedimiento de la prueba y preparación de los reactivos (preferiblemente utilizando herramientas que permitan no tener la información en prosa y que sea lo más clara posible) y la confección de cuadros para el registro de los datos. Es muy importante consultar las fichas de seguridad de los productos químicos que se van a utilizar en cada práctica.

**Elaboración de informes:** en este documento se busca la relación de los posibles resultados con el producto o proceso que se está estudiando. Se pueden proporcionar datos para complementar su análisis mediante pruebas estadísticas. La confección del informe será explicada por el docente. En el documento se deberá siempre relacionar los resultados de cada una de las pruebas con el proceso o producto estudiado.

**Pruebas cortas:** se van a elaborar pruebas cortas con el fin de garantizar la comprensión tanto teórica como práctica de los contenidos del curso. Las pruebas se van a llevar a cabo en la plataforma de Mediación Virtual, de forma sincrónica, en las fechas indicadas en el cronograma.

**Foros de discusión:** se van a realizar foros que deberán ser abordado por los estudiantes, para que amplíen sus conocimientos, analizando la temática tomando en cuenta diversas perspectivas. Como material de insumo se van a utilizar: videos, podcast, artículos, webinars, conversatorios con expertos, etc.

**Proyectos de Formulación:** se van a proponer 3 proyectos de formulación, 2 por parte del docente y 1 por parte de los estudiantes. Se busca acá que los estudiantes logren destrezas a partir de una actividad práctica que puedan desarrollar en sus casas, con materias primas fáciles de conseguir. La idea es que puedan formular productos, establecer procedimientos, ver posibles pruebas de calidad, entre otros. En estos proyectos van a recibir asesoría directa por parte del docente, y deberán documentar la experiencia mediante un video (entregable). Estos proyecto se llevarán a cabo fuera del laboratorio.

## 6. Evaluación

<i>Descripción</i>	<i>Porcentaje</i>
Pruebas Cortas (4 en total)	20
Pre-Informes (4 en total)	15
Informes (4 en total)	15
Trabajo de Laboratorio	10
Foro de Discusión	5
Proyectos de Formulación por parte del docente (2 en total)	20
Proyectos de Formulación por parte de los estudiantes (1 en total)	15

**Total: 100%**

### Consideraciones sobre la evaluación

- Es obligatorio asistir a todas las sesiones sincrónicas de laboratorio. Solamente se justifica la no asistencia si algún estudiante está con síntomas de gripe.
- Los quices de laboratorio se realizarán de forma sincrónica, el día señalado en el cronograma, en la plataforma de Mediación Virtual
- Los informes y los pre-informes deberán subirse en la plataforma de Mediación Virtual, para ser revisados por el asistente.
- Queda prohibido el envío de material sujeto a calificación por medio del correo electrónico institucional (este solo se utiliza para hacer consultas).
- Es responsabilidad del estudiante estar constantemente revisando los anuncios y el material del curso, en el aula virtual. Revisar constantemente las fechas de entrega y las instrucciones de las actividades asincrónicas.
- Es obligación del alumno(a), traer al laboratorio, gabacha, anteojos, encendedor, papel absorbente, jabón líquido, limpiadores, etiquetas, marcadores y cualquier otro material que se le solicite para la realización de las prácticas de laboratorio.
- QUEDA TERMINANTEMENTE PROHIBIDO EL USO DE CELULARES ENCENDIDOS DENTRO DEL LABORATORIO, ASÍ COMO COMER, FUMAR Y RECIBIR VISITAS SIN LA AUTORIZACIÓN DEL PROFESOR.**
- Habilitación de cámaras y micrófonos durante evaluaciones: el docente puede solicitar a los estudiantes la habilitación de la cámara y micrófonos, para efectos de verificación de identidad (exámenes) o para llevar a cabo exposiciones si la actividad así lo requiere (exposición de los foros y del proyecto de síntesis), según lo indicado en la Resolución VD-11502-2020.

## 7. Cronograma<sup>1</sup>

SEMANA		ACTIVIDAD	Tipo de sesión
1	16 al 20 Agosto	Lineamientos Generales. Conformación de grupos de trabajo.	Sesión Virtual Sincrónica
2	23 al 27 Agosto	<b>Clase Teórica:</b> Desinfectantes y Detergentes <b>Elaboración de Pre-informes:</b> Desinfectantes y Detergentes <b>Proyecto de Formulación N°1</b>	Sesión Virtual Sincrónica
3	30 Agosto al 3 de Setiembre	<b>Elaboración de Informes:</b> Desinfectantes <b>Proyecto de Formulación N°1</b>	<b>Sesión Presencial:</b> identificación del tensoactivo, determinación de la densidad, determinación del pH (primera mitad)
4	6 al 10 de Setiembre	<b>Elaboración de Informes:</b> Desinfectantes <b>Proyecto de Formulación N°1</b>	<b>Sesión Presencial:</b> identificación del tensoactivo, determinación de la densidad, determinación del pH (segunda mitad)
5	13 al 17 de Setiembre (FERIADO 13)	<b>Foro de Discusión</b> <b>Quiz N°1:</b> Desinfectantes <b>Entrega Pre-Informe/Informe:</b> Desinfectantes <b>Proyecto de Formulación N°1</b>	Sesión Virtual Asincrónica
6	20 al 24 de Setiembre	<b>Elaboración de Informes:</b> Detergentes <b>Proyecto de Formulación N°1</b>	<b>Sesión Presencial:</b> determinación de la alcalinidad (primera mitad)
7	27 de Setiembre al 01 de Octubre	<b>Elaboración de Informes:</b> Detergentes <b>Proyecto de Formulación N°2</b>	<b>Sesión Presencial:</b> determinación de la alcalinidad (segunda mitad)

<sup>1</sup> En caso de un eventual retorno a una dinámica 100% virtual, el cronograma mantiene su vigencia, donde las sesiones presenciales se facilitarán de forma virtual (sincrónica/asincrónica), adecuando las estrategias didácticas y utilizando los recursos disponibles (sin cambios en la evaluación), para garantizar que se cubra el contenido de forma adecuada.

<i>SEMANA</i>		<i>ACTIVIDAD</i>	<i>Tipo de sesión</i>
8	04 al 08 de Octubre	<b>Clase Teórica:</b> Jabones <b>Elaboración de Pre-informes:</b> Jabones <b>Quiz N°2:</b> Detergentes <b>Entrega Pre-Informe/Informe:</b> Detergentes <b>Proyecto de Formulación N°2</b>	Sesión Virtual Sincrónica
9	11 al 15 de Octubre	Semana de la Desconexión Tecnológica	
10	18 al 22 de Octubre	<b>Elaboración de Informes:</b> Jabones <b>Proyecto de Formulación N°2</b>	<b>Sesión Presencial:</b> determinación del álcali libre y determinación de pH (primera mitad)
11	25 al 29 de Octubre	<b>Elaboración de Informes:</b> Jabones <b>Proyecto de Formulación N°2</b>	<b>Sesión Presencial:</b> determinación del álcali libre y determinación de pH (segunda mitad)
12	01 al 05 de Noviembre	<b>Clase Teórica:</b> Análisis de Agua de Calderas <b>Elaboración de Pre-informes:</b> Análisis de Agua de Calderas <b>Quiz N°3:</b> Jabones <b>Entrega Pre-Informe/Informe:</b> Jabones <b>Proyecto de Formulación N°3</b>	Sesión Virtual Sincrónica
13	08 al 12 de Noviembre	<b>Elaboración de Informes:</b> Análisis de Agua de Calderas <b>Proyecto de Formulación N°3</b>	<b>Sesión Presencial:</b> determinación del pH, determinación de dureza total y dureza cálcica (primera mitad)

SEMANA		ACTIVIDAD	Tipo de sesión
14	15 al 19 de Noviembre	<b>Elaboración de Informes:</b> Análisis de Agua de Calderas <b>Proyecto de Formulación N°3</b>	<b>Sesión Presencial:</b> determinación del pH, determinación de dureza total y dureza cálcica (segunda mitad)
15	22 al 26 de Noviembre	<b>Quiz N°4:</b> Agua de calderas <b>Entrega Pre-Informe/Informe:</b> Agua de calderas <b>Proyecto de Formulación N°3</b>	Sesión Virtual Asincrónica
16	29 de Noviembre al 03 de Diciembre (FERIADO 29)	<b>Exposición Proyecto de Formulación N°3</b>	Sesión Virtual Asincrónica
17	06 al 10 de Diciembre		

## 8. Bibliografía

- Rodríguez, J.; Vargas, E.; Gómez, M. 2009. Procesos Industriales: manual de laboratorio para el análisis químico y control de calidad. Editorial Universidad Nacional (EUNA).
- Herrera, R. C.; Bolaños, V. N.; Lutz, C. G. 2003. Química de alimentos: manual de laboratorio. Editorial de la Universidad de Costa Rica.
- Kira-Othoner, L. 1998. Enciclopedia de Tecnología Química. Limusa, México.
- Rodríguez, J. 2009. Manual Didáctico para el uso de equipos de protección personal, tratamiento y control de residuos en el laboratorio. Sede de Occidente. Recinto de Grecia. 40 p.
- Sánchez, M.; Valdés, J.; Coto, J.; Solís, E.; Fernández, J.; Mendelewicz, M. 2008. Química Analítica Experimental EUNA. Heredia. 180 p.
- Silva, T. 2009. Buenas Prácticas de Laboratorio en Química Analítica. Editorial Universidad de Costa Rica. 80 p.
- **Artículos de revistas científicas en los diferentes temas estudiados en el curso.** La consulta de referencias actuales es un requisito indispensable a la hora de elaborar los informes, aspecto que debe ser demostrado en la elaboración de citas bibliográficas y en la literatura consultado.



### Otras referencias

- Reglamentos, Leyes, Decretos y Normas de Costa Rica u otros países (cuando no se tenga ninguna de las anteriores vigentes para el país). Las mismas deben ser utilizadas en sus reportes para la comparación de sus resultados.
-