



**PROGRAMA CURSO: LABORATORIO DE PROCESOS INDUSTRIALES I**  
**I Semestre, 2023**

---

**Datos Generales**

**Sigla:** LQ0027

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

**Tipo de curso:** Práctico Semanal

**Número de créditos:** 1

**Número de horas semanales presenciales:** 3 horas laboratorio

**Número de horas semanales de trabajo independiente del estudiante:** 0 horas

**Requisitos:** LQ0002, LQ0003.

**Correquisitos:** LQ0029

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

**Horario del curso:**

Lunes Grupo 01: 9:00 a 11:50

Jueves Grupo 02: 9:00 a 11:50

**Suficiencia:** No tiene

**Tutoría:** No tiene

**Virtualidad:** Bajo Virtual

**Datos del Profesor**

---

**Nombre:** Lic. Priscilla Rojas Alvarado

**Correo Electrónico:** priscilla.rojasalvarado@ucr.ac.cr

**Horario de Consulta:** Lunes: 13:00 a 15:00; Jueves: 13:00 a 15:00

---

**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

- a. Conocer y desarrollar análisis de laboratorio para el control de calidad en diversos procesos industriales que se realizan en Costa Rica.
  - b. Identificar posibles alternativas de análisis de laboratorio en el medio industrial nacional.
  - c. 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.
  - d. 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.
  - e. 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.
  - f. 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 embutidos, análisis de leche, análisis de aceites y grasas, análisis de alcoholes, análisis de café, análisis de cacao y análisis de alimentos de consumo humano.

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



| Procesos Industriales   | Prácticas de Laboratorio  |
|---|---|
| Análisis de Embutidos<br><b>(Bloque 1)</b>                                      | Determinación de la Humedad   |
|   | Determinación de la Proteína  |
|   | Determinación de la Grasa   |
|   | Determinación de la Cenizas   |
|   | Determinación de Nitritos   |
|   | Determinación de pH   |
|   | Determinación de Carbohidratos  |
| Análisis de Leche<br><b>(Bloque 2)</b>  | Determinación del porcentaje de grasa                                   |
|   | Determinación de la proteína  |
|   | Determinación de sólidos totales  |
|   | Determinación de la acidez titulable                                    |
|   | Determinación del pH  |
| Análisis de Whiskey y Vinos<br><b>(Bloque 3)</b>                                | Determinación del grado Alcohólico                                      |
|   | Determinación de la acidez como indicativo de baja calidad en vinos     |
|   | Determinación de Impurezas en Whiskey                                   |
| Evaluación fisicoquímica de aceites y grasas<br><b>(Bloque 4)</b>               | Determinación de lípidos  |
|   | Determinación del índice de saponificación                              |
|   | Determinación del índice de refracción                                  |
|   | Determinación de acidez   |
|   | Determinación del índice de yodo  |
|   | Determinación del grado de rancidez                                     |
| Análisis de Alimentos para consumo humano y animal-cereal.<br><b>(Bloque 5)</b> | Determinación de Minerales por método de Emisión o Absorción Atómica    |
|   | Determinación de Minerales por método de Ultravioleta Visible y Visible |
| Análisis de productos a base de cacao<br><b>(Bloque 6)</b>                      | Determinación de la humedad   |
|   | Determinación del contenido de proteína                                 |
|   | Determinación del contenido de cenizas                                  |
|   | Determinación del contenido de grasa                                    |



## 5. Metodología

El curso es práctico y de aplicación de conceptos, el cual se desarrollará en el Laboratorio de Química del Recinto Universitario de Grecia y con sesiones presenciales, donde se desarrollarán diversas estrategias, con los temas del curso. Se busca potencializar en los estudiantes habilidades y destrezas, a través de varias actividades:

**Clase Teórica/Magistral:** 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. **Importante: la clase magistral se impartirá en el horario del curso de teoría los días indicados en el cronograma, esto con la finalidad de que la sesión sea exclusiva para la ejecución de la práctica por el tiempo que se dura en cada una y por la estructura del curso.**

**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. El preinforme además, incluirá en los anexos una esquematización donde el objetivo es documentar la preparación de disoluciones de una manera práctica (esquemas) y colocarlo de forma llamativa y práctica. Los estudiantes van a desarrollar el esquema de las disoluciones de un proceso industrial, siguiendo los lineamientos dictados por el docente.

**Nota: Si los pre- informes no se suben a la plataforma de Mediación Virtual en la fecha y hora estipulada, se califica con Nota 0.**

**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.

### Informe de la práctica.

El informe debe redactarse en pasado y en forma impersonal y debe ser entregado en la sesión que se indique en el cronograma. El mismo debe estar estructurado como se definirá el primer día de clases.

Las partes que debe presentar el informe son las siguientes:

- **Presentación:** Debe aparecer el nombre del alumno(a), carné, título de la práctica, fecha de



realización, unidad académica a la que pertenece, nombre del profesor.

- **Resultados experimentales (20%):** El mismo debe contener todos los resultados obtenidos por el grupo y los de otros grupos de trabajo, adicional de los parámetros reglamentarios o datos de referencia. Se deben presentar los cuadros con sus respectivos números arábigos y título respectivo. Los datos deben contener las incertidumbres respectivas.
- **Resultados (25%):** con gráficos; y se hace mención del tipo de muestra analizada, se reporta el promedio de los tres resultados con su incertidumbre y desvío relativo en ppmil. (según sea el caso, puede usarse la mediana, con la respectiva autorización del profesor).
- **Discusión (25%):** Discutir sobre los resultados obtenidos, si son confiables o no, y por qué lo considera así, presentar posibles fuentes de error. Justificar a través de esas fuentes, las diferencias obtenidas en los resultados. Brindar recomendaciones para eliminar las fuentes de error. Además, debe anotarse en la discusión la cita bibliográfica consultada. Debe contener la legislación aplicable sobre el proceso industrial e interpretación de la misma
- **Conclusiones (25%):** Las conclusiones pueden ser personales, pero deben complementarse con la bibliografía disponible sobre el tema tratado en la práctica, deben ser puntuales y enfocadas en los resultados y en la técnica analítica empleada. Mínimo 5 conclusiones.
- **Referencias bibliográficas (5%):** Se deben incluir como mínimo tres referencias.

**Nota: Si los informes no se suben a la plataforma de Mediación Virtual en la fecha y hora estipulada, se califica con Nota 0.**

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

## 6. Evaluación

| <i>Descripción</i>          | <i>Porcentaje</i> |
|-----------------------------|-------------------|
| Trabajo de Laboratorio      | 25                |
| Pruebas Cortas (6 en total) | 25                |
| Pre-Informes (6 en total)   | 25                |
| Informes (6 en total)       | 25                |
| <b>Total</b>                | <b>100%</b>       |

### Consideraciones sobre la evaluación

- Es obligatorio asistir a todas las sesiones de laboratorio.**
- No habrá reposición de prácticas de laboratorio. (solo en casos calificados y bien justificados.)
- Los quices de laboratorio se realizarán al inicio de cada práctica y no se reponen en caso de llegada



tardía.

- d. Cada estudiante debe presentar un informe de la práctica realizada en la siguiente sesión de laboratorio, la entrega se hará en mediación virtual. En caso de no subir al sistema el reporte, no se acepta en otra fecha y se aplicará la nota mínima de 0.0 (cero).
- e. 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.
- f. QUEDA TERMINANTEMENTE PROHIBIDO EL USO DE CELULARES ENCENDIDOS DENTRO DEL LABORATORIO, ASÍ COMO COMER, FUMAR Y RECIBIR VISITAS SIN LA AUTORIZACIÓN DEL PROFESOR.

## 7. Cronograma

| SEMANA   |  | ACTIVIDAD  | CURSO TEORÍA<br>(K 4:00 pm a 5:00 pm)                | ENTREGABLE<br>Fechas: indicadas en mediación virtual. |
|----------|--|--|--|---|
| 1        | 13-17 marzo                            | <b>Instrucciones generales (Zoom)</b><br><b>Clase Teórica: Sistemas de Documentación (Zoom)</b>  |  |   |
| 2        | 20-24 marzo                            | Clase Teórica: Preparación de Reactivos y Cálculos para Disoluciones para Análisis de Embutidos y Leche  | Clase Teórica: Análisis de Embutidos                 |   |
| 3        | 27-31 marzo                            | Análisis de Embutidos <ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinación de Nitritos</li> <li>• Determinación de pH</li> <li>• Determinación de Humedad</li> </ul>   |  |   |
| <b>4</b> | <b>03-07 abril</b>                     | <b>SEMANA SANTA</b>  |  |   |
| 5        | 10-14 abril                            | Análisis de Embutidos <ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinación de Grasas</li> <li>• Determinación de Cenizas</li> <li>• Determinación de Proteína</li> </ul>   | Clase Teórica: Análisis de Leche                     | <b>Entregade Pre-informe: Análisis de Embutidos</b>   |
| 6        | 17-21 abril                            | Análisis de Leche: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinación del porcentaje de grasa</li> <li>• Determinación de la proteína</li> </ul>   | Prueba Corta 1:<br>Análisis de Embutidos             | <b>Informe #1. Embutidos</b>                          |
| <b>7</b> | <b>24-28 abril</b>                     | <b>SEMANA UNIVERSITARIA</b>  |  |   |
| 8        | 01-05 mayo<br><b>(FERIADO 01 MAYO)</b> | Análisis de Leche: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinación de sólidos totales</li> <li>• Determinación de la acidez titulable</li> <li>• Determinación del pH</li> </ul> <b>Preparación de Reactivos siguientes prácticas</b> | Clase Teórica: Análisis de Bebida fermentada y Vinos | <b>Entregade Pre-informe: Análisis de Leche</b>       |
| 9        | 08-12 mayo                             | Análisis de Bebida fermentada y Vinos  | Prueba Corta 2:                                      | <b>Informe #2. Leche</b>                              |



|    |                 |   |  |   |
|----|-----------------|---|--|---|
|    |                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>Determinación de grado alcohólico</li> <li>Determinación de la acidez como indicativo de baja calidad en vinos</li> </ul>  | Análisis de Leche  |   |
| 10 | 15-19 mayo      | <p>Análisis de Bebida fermentada y Vinos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Determinación de impurezas en Bebida fermentada.</li> </ul> <p><b>Preparación de Reactivos siguientes prácticas</b></p>   | Clase Teórica:<br>Evaluación fisicoquímica de aceites y grasas               | <b>Entregade Pre-informe: Análisis de Bebida fermentada y vinos</b>                     |
| 11 | 22-26 mayo      | <p>Evaluación fisicoquímica de aceites y grasas</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Determinación del grado de rancidez (índice de peróxido).</li> <li>Determinación del índice de saponificación (jabón)</li> <li>Determinación del índice de acidez</li> </ul> | Prueba Corta 3:<br>Análisis de Bebida fermentada y Vinos                     | <b>Informe #3. Bebida fermentada y Vinos</b>  |
| 12 | 29 mayo-2 junio | <p>Evaluación fisicoquímica de aceites y grasas</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Determinación del índice de refracción</li> <li>Determinación del índice de yodo</li> </ul> <p><b>Preparación de Reactivos siguientes prácticas</b></p>                      | Clase Teórica: Análisis de alimentos para consumo humano y animal-cereal     | <b>Entregade Pre-informe: Análisis de aceites y grasas</b>                              |
| 13 | 05-09 junio     | <p>Análisis de alimentos para consumo humano y animal-cereal</p> <p>Determinación de Minerales por método de emisión o absorción atómica</p>  | Prueba Corta 4:<br>Evaluación fisicoquímica de aceites y grasas              | <b>Informe #4. Aceites y grasas</b>   |
| 14 | 12-16 junio     | <p>Análisis de alimentos para consumo humano y animal-cereal</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Determinación de Minerales por Método de Ultravioleta Visible y Visible</li> </ul> <p><b>Preparación de Reactivos siguientes prácticas</b></p>                  | Clase Teórica:<br>Productos a Base de Cacao                                  | <b>Entregade Pre-informe: Análisis de Alimentos para consumo humano y animal-cereal</b> |
| 15 | 19-23 junio     | <p>Análisis productos a base de cacao</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Determinación de la humedad</li> <li>Determinación del contenido de proteína</li> </ul>  | Prueba Corta 5:<br>Análisis de alimentos para consumo humano y animal-cereal | <b>Informe #5. Alimentos para consumo humano y animal-cereal</b>                        |
| 16 | 26-30 junio     | <p>Análisis productos a base de cacao</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Determinación del contenido de cenizas</li> <li>Determinación del contenido de grasas</li> </ul>   |  | <b>Entregade Pre-informe: Análisis de Productos a base de cacao</b>                     |
| 17 | 03-07 julio     |   | Prueba Corta 6:<br>Evaluación fisicoquímica de productos a base de           | <b>Informe 6. Productos a base de cacao</b>   |



UNIVERSIDAD DE  
COSTA RICA

SO-RG-CLQ

Carrera de Laboratorista  
Químico  
Recinto de Grecia



|   |             |                  |       |  |
|---|-------------|------------------|-------|--|
|   |             |                  | cacao |  |
| 18  | 10-14 julio | ENTREGA DE NOTAS |       |  |
| <b><i>Nota: Cronograma sujeto a cambios dependiendo de la disponibilidad de reactivos y equipo en el laboratorio.</i></b> |             |                  |       |  |



## 8. Bibliografía

- Herrera, R. C.; Bolaños, V. N.; Lutz, C. G. 2003. Química de alimentos: manual de laboratorio. Editorial de la Universidad de Costa Rica.
- Rodríguez, J.; Vargas, E.; Gómez, M. 2009. Procesos Industriales: manual de laboratorio para el análisis químico y control de calidad. Editorial Universidad Nacional (EUNA).
- 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 informes para la comparación de sus resultados.

## 9. Anexo: