



PROGRAMA CURSO: LABORATORIO DE PROCESOS INDUSTRIALES I
I Semestre, 2025

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: L (G 01) 9:00-11:50 a.m.

Suficiencia: No tiene

Tutoría: No tiene

Virtualidad: Bajo Virtual

Modalidad virtual: sincrónica/asincrónica

Datos del Profesor

Nombre: M.Ing. Laura Adriana Vindas Angulo

Correo Electrónico: laura.vindasangulo@ucr.ac.cr

Horario de Consulta: L: 13:00 a 13:50, y K: 9:00 a 9:50 via 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 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 (Bloque 1)	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 (Bloque 2)	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 (Bloque 3)	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 (Bloque 4)	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. (Bloque 5)	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 (Bloque 6)	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 y virtuales¹ en Mediación Virtual, 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/Magistral²: en esta clase sincrónica/asincrónica, 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.

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.

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:

¹ 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).

² Las sesiones sincrónicas podrán grabarse, siempre y cuando todos los estudiantes del grupo estén de acuerdo. Si alguna persona no está de acuerdo puede apagar su micrófono y desactivar su cámara durante el desarrollo de la grabación. La cámara y el micrófono deberá activarse cuando se pase lista (debido a que el curso es de asistencia obligatoria) y cuando la exposición de un tema sea una actividad sujeta a evaluación.



- **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.

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.

Diseño de página web: los estudiantes, en grupos de trabajo deberán realizar un diario de aprendizaje, utilizando como herramienta la creación una página web. El objetivo con esta asignación es buscar información de un proceso que se estudia en el laboratorio y colocarlo de forma llamativa en la página. Los estudiantes van a ordenar y colocar el contenido de las temáticas, siguiendo los lineamientos dictados por el docente.

Esquematización: los estudiantes, en grupos de trabajo deberán realizar un diario de aprendizaje, utilizando como herramienta la esquematización. El objetivo con esta asignación 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.



6. Evaluación

<i>Descripción</i>	<i>Porcentaje</i>
Pruebas Cortas (6 en total)	25
Pre-Informes (6 en total)	25
Informes (6 en total)	25
Trabajo de Laboratorio	20
Diario de Aprendizaje (Esquematización y Página Web)	5
Total: 100%	

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.
- 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).
- Es obligación del alumno(a), traer al laboratorio, gabacha, anteojos, encendedor, papel absorbente, jabón líquido, limpiones, 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.



7. Cronograma

SEMANA		ACTIVIDAD <i>Sesión Laboratorio (Lunes/Jueves)</i>	ACTIVIDAD <i>Sesión teórica (K 16:00 a 17:00)</i>	ENTREGABLES
1	10 al 14 Marzo	Lineamientos Generales. Conformación de grupos de trabajo.	Clase Teórica: Preparación de Reactivos y Cálculo de disoluciones para Análisis Embutidos y Leche. Asincrónica	
2	17 al 21 Marzo	Preparación de Reactivos y Cálculo de disoluciones para Análisis Embutidos y Leche Diario de Aprendizaje: Esquematización Disoluciones	Clase Teórica: Sistemas de Documentación. Asincrónica. Clase Teórica: Análisis de Embutidos. Asincrónica. Elaboración de Pre-informes: Análisis de Embutidos.	
3	24 al 28 Marzo	Análisis de Embutidos (Bloque 1) Determinación de la Humedad Determinación de la Proteína	Elaboración de Pre-informes: Análisis de Embutidos.	Entrega de Diario de Aprendizaje. Esquematización Disoluciones
4	31 Marzo al 04 Abril	Análisis de Embutidos (Bloque 1) Determinación de la Grasa Determinación de la Cenizas AVANCE DE INFORME I	Elaboración de Informes: Análisis de Embutidos	
5	07 al 11 Abril	Análisis de Embutidos (Bloque 1) Determinación de los Nitritos Determinación del pH	Elaboración de Informes: Análisis de Embutidos	Entrega de Pre-informe: Análisis de Embutidos



		Determinación de Carbohidratos AVANCE DE INFORME I		
6	14 al 18 Abril	SEMANA SANTA		
7	21 al 25 Abril	SEMANA UNIVERSITARIA	Clase Teórica: Análisis de la Leche. Asincrónica	
8	28 Abril al 2 Mayo. 1 mayo	1 MAYO (AMBOS GRUPOS DEBEN IR JUNTOS CON EL CRONOGRAMA)	Prueba Corta 1: Análisis de Embutidos Elaboración de Pre-informes: Análisis de la Leche	Entrega de Informe I: Análisis de Embutidos
9	05 al 9 Mayo	Análisis de la Leche (Bloque 2) Determinación del porcentaje de grasa Determinación de la proteína AVANCE DE INFORME II	Elaboración de Informes: Análisis de la Leche	
10	12 al 16 Mayo	Análisis de la Leche (Bloque 2) Determinación de sólidos totales Determinación de la acidez titulable Determinación del pH AVANCE DE INFORME II	Elaboración de Informes: Análisis de la Leche Clase Teórica: Análisis de Whiskey y Vinos. Asincrónica Elaboración de Pre-informes: Análisis de Whiskey y Vinos	Entrega de Pre-informe: Análisis de la Leche
11	19 al 23 Mayo	Análisis de Whiskey y Vinos (Bloque 3) Determinación del grado Alcohólico	Elaboración de Informes: Análisis de Whiskey y Vinos Prueba Corta 2: Análisis de la Leche.	Entrega de Informe II: Análisis de la Leche



		Determinación de la acidez como indicativo de baja calidad en vinos AVANCE DE INFORME III		
12	26 al 30 Mayo	Determinación de Impurezas en Whiskey (Bloque 2) AVANCE DE INFORME III	Elaboración de Informes: Análisis de Whiskey y Vinos Clase Teórica: Evaluación físico-química de aceites y grasas. Asincrónica Elaboración de Pre-informes: Evaluación físico-química de aceites y grasas	Entrega de Pre-informe: Whiskey y Vinos
13	02 al 06 Junio	Evaluación físico-química de aceites y grasas (Bloque 4) Determinación de lípidos Determinación del índice de saponificación AVANCE DE INFORME IV	Prueba Corta 3: Whiskey y Vinos Elaboración de Informes: Evaluación físico-química de aceites y grasas	Entrega de Informe III: Whiskey y Vinos
14	9 al 13 Junio	Determinación del índice de refracción (Bloque 4) Determinación de acidez Determinación del índice de yodo Determinación del grado de rancidez AVANCE DE INFORME IV	Elaboración de Informes: Evaluación físico-química de aceites y grasas Clase Teórica: Análisis de Alimentos para consumo humano y animal-cereal. Asincrónica Elaboración de Pre-informes: Análisis de Alimentos para consumo humano y animal-cereal.	Entrega de Pre-informe: aceites y grasas



15	16 al 20 Junio	Análisis de Alimentos para consumo humano y animal-cereal. (Bloque 5) Determinación de Minerales por método de Emisión o Absorción Atómica AVANCE DE INFORME VI	Prueba Corta 4: aceites y grasas	Entrega de informe IV: aceites y grasas
16	23 al 27 Junio	Análisis de Alimentos para consumo humano y animal-cereal. (Bloque 5) Determinación de Minerales por método de Ultravioleta Visible y Visible AVANCE DE INFORME VI	Elaboración de Informes: Análisis de Alimentos para consumo humano y animal-cereal. Clase Teórica: Análisis de productos a base de cacao. Asincrónica	Entrega de Pre-informe: Análisis de Alimentos
17	30 al 04 Julio	Análisis de productos a base de cacao (Bloque 6) Determinación de la humedad Determinación del contenido de proteína Determinación del contenido de cenizas Determinación del contenido de grasa	Prueba Corta 5: Análisis de Alimentos	Entrega de informe: Análisis de Alimentos.
18	07 al 11 Julio		Prueba Corta 6: Análisis de productos a base de cacao	Entrega de informe VI: Análisis de productos a base de cacao



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: