



Universidad Nacional de Luján
Departamento de
Ciencias Básicas

'1983 – 2023 40 años de Democracia'



LUJAN, 23 DE MAYO DE 2023

VISTO: El programa de la asignatura Técnicas de Análisis Instrumental (13005) para la carrera Ingeniería en Alimentos, presentado por la División Química; y

CONSIDERANDO:

Que la Comisión Plan de Estudio ha tomado intervención en el trámite.

Por ello,

LA PRESIDENTE DEL CONSEJO DIRECTIVO DEPARTAMENTAL
DE CIENCIAS BÁSICAS
"ad referendum del Consejo Directivo Departamental"
D I S P O N E :

ARTÍCULO 1º.- APROBAR el programa de la asignatura Técnicas de Análisis Instrumental (13005) para la Carrera Ingeniería en Alimentos, que como Anexo I forma parte de la presente Disposición.

ARTICULO 2º.- Establecer que el mismo tendrá vigencia para los años 2023/2024.-

ARTICULO 3.- Regístrese, comuníquese, cumplido, archívese.-

DISPOSICIÓN DISPCD-CBLUJ:0000138-23


Lic. Juan Manuel Fernández
Secretario Académico
Departamento de Ciencias Básicas
Universidad Nacional de Luján


Lic. Emma L. FERRERO
DIRECTORA DECANA
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS BÁSICAS



Universidad Nacional de Luján
Departamento de
Ciencias Básicas



ANEXO I DE LA DISPOSICION PCDD-CB:0000138-23

PROGRAMA OFICIAL

DENOMINACIÓN DE LA ACTIVIDAD: **Técnicas de análisis instrumental (13005)**
TIPO DE ACTIVIDAD ACADÉMICA: Asignatura

CARRERA: Ingeniería en alimentos
PLAN DE ESTUDIOS: 01.10 (Resolución H.C.S. N° 642/22)

DOCENTE RESPONSABLE: Pighín, Andrés Fabián. Magister. Bioquímico. Profesor Adjunto

EQUIPO DOCENTE:

Cufre, Juan Ángel. Licenciado en Química. Profesor Adjunto
Villanueva, María Emilia. Doctora. Farmacéutica. Jefa de Trabajos Prácticos
Rigacci, Laura Natalia. Doctora. Licenciada en Ciencias Biológicas. Jefa de Trabajos Prácticos
Camilli, Emiliano. Ingeniero en Alimentos. Ayudante de Primera
Chirillano, Ana Clara. Bioquímica. Ayudante de Primera

ACTIVIDADES CORRELATIVAS PRECEDENTES:

PARA CURSAR: 13904 - Química Analítica
PARA APROBAR: 13904 - Química Analítica

CARGA HORARIA TOTAL: HORAS SEMANALES: 6 - HORAS TOTALES 96
DISTRIBUCIÓN INTERNA DE LA CARGA HORARIA:
CLASES TEÓRICAS: 50% (48 HORAS/96)
TRABAJOS PRÁCTICOS: 50% (48 HORAS/96)

PERÍODO DE VIGENCIA DEL PRESENTE PROGRAMA: 2023-2024

Lic. Juan Manuel Fernández
Secretario Académico
Departamento de Ciencias Básicas
Universidad Nacional de Luján

Lic. Emma L. FERRERO
DIRECTORA DECANA
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS BÁSICAS



Universidad Nacional de Luján
Departamento de
Ciencias Básicas

"1983 – 2023 40 años de Democracia"



138-23

CONTENIDOS MÍNIMOS O DESCRIPTORES

Técnicas instrumentales de análisis químicos, físicos y fisicoquímicos sobre matrices alimentarias (materias primas, producto en proceso y producto terminado) (Resolución H.C.S. N° 642/22)

FUNDAMENTACIÓN, OBJETIVOS, COMPETENCIAS

Los métodos de análisis de alimentos son herramientas que brindan al Ingeniero en Alimentos información tangible, útil para la resolución de problemas durante su desempeño profesional.

Objetivos

Que el estudiante de Ingeniería en Alimentos:

- i. conozca los principales métodos de análisis para alimentos (producto terminado o en distintas etapas de elaboración o postproducción), de materias primas de naturaleza orgánica e inorgánicas y demás insumos o productos relacionados con la industria alimentaria, con el fin de evaluar su calidad nutricional e higiénico sanitaria, entre otras, y para determinar el cumplimiento de especificaciones o normativas.
- ii. seleccione la/s metodología/s más adecuada/s para la resolución de cada problema analítico, partir de las metodologías clásicas o instrumentales actualmente disponibles.
- iii. desarrolle habilidades y destrezas prácticas en la manipulación de materiales de laboratorio e instrumental analítico, operación de algunos equipos analíticos, demostración práctica de los principios teóricos, observación, registro, tratamiento y análisis de datos experimentales, comparación de resultados experimentales con especificaciones o normativas vigentes, y en reconocer las principales fuentes de errores que pueden afectar a los resultados.
- iv. conozca e incorpore los principios básicos de calidad, de normas de seguridad y sustentabilidad en laboratorio, y que desarrolle sus actividades de acuerdo a esos principios.

CONTENIDOS

UNIDAD I. Introducción

El proceso analítico. Selección de la metodología analítica. Muestreo y preparación de la muestra. Métodos de calibración metodológica analítica. Parámetros de desempeño metodológico: selectividad, exactitud (precisión y veracidad) límites de detección y cuantificación, linealidad, robustez, incertidumbre. Errores en las determinaciones analíticas. Materiales de referencia.

UNIDAD II. Introducción a los métodos espectroscópicos

Propiedades de la radiación electromagnética. Métodos espectroscópicos basados en la radiación electromagnética. Parámetros ondulatorios. Transmisión de la radiación. Refracción, reflexión y dispersión de la radiación.

Lic. Juan Manuel Fernández
Secretario Académico
Departamento de Ciencias Básicas
Universidad Nacional de Luján

Lic. Emma L. FERRERO
DIRECTORA DECANA
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS BÁSICAS



Universidad Nacional de Luján
Departamento de
Ciencias Básicas

"1983 – 2023 40 años de Democracia"



138-23

Propiedades mecánico cuánticas de la radiación. Absorción y emisión de radiación. Espectros de absorción atómica y molecular. Espectros de emisión de líneas, bandas y continuos.

UNIDAD III. Espectroscopía de absorción y emisión molecular

Espectroscopía de absorción UV-visible. Ley de Beer. Aplicaciones y limitaciones. Especies absorbentes. Instrumentación. Fotómetros, espectrofotómetros: componentes y distintos arreglos instrumentales. Métodos cuantitativos. Análisis de mezclas. Espectroscopía de fluorescencia molecular. Teoría de la fluorescencia y de la fosforescencia. Instrumentos para la medida de la fluorescencia. Aplicaciones. Turbidimetría, nefelometría y espectroscopía de reflectancia. Determinación de color en alimentos.

Espectroscopía infrarrojo. Fundamentos. Instrumentación. Aplicaciones en alimentos

UNIDAD IV. Espectroscopía de absorción y emisión atómica

Espectros de absorción y emisión atómica. Líneas atómicas, ensanchamiento.

Espectroscopía de absorción atómica. Instrumentos. Introducción de la muestra. Modos de Atomización: llama, electrotérmica, otros. Interferencias. Aplicaciones.

Espectroscopía de emisión atómica. Emisión en llama. Instrumentación. Interferencias. Autoabsorción. Técnicas analíticas. Métodos de emisión basados en fuentes de emisión de plasma. Instrumentos para la espectroscopía de plasma. Aplicaciones

UNIDAD V. Espectrometría de masas atómica y molecular

Fundamentos básicos. El espectro de masas atómico y molecular. Instrumentación. Usos como metodología analítica o como detector en otras metodologías analíticas instrumentales

UNIDAD VI. Química electroanalítica

Celdas electroquímicas. Potenciales de celda. Potenciales de electrodo. Corrientes en las celdas electroquímicas. Tipos de métodos electroanalíticos.

Métodos potenciométricos. Electrodo de referencia. Electrodo indicadores: metálicos, de membrana, de vidrio para medidas de pH, de membrana líquida, de membrana cristalina. Instrumentos para medir potenciales de celda. Medidas potenciométricas directas. Valoraciones potenciométricas.

Métodos conductométricos. Medidas de la conductancia. Constante de la celda. Efecto de la concentración sobre la conductividad. Aplicaciones en titulometrías ácido-base y de precipitación

UNIDAD VII. Separaciones cromatográficas

Descripción general de la cromatografía. Velocidades de migración de las especies. Ensanchamiento de banda y eficacia de la columna. Ecuaciones de interés en cromatografía. Clasificación de los métodos cromatográficos. Aplicaciones de la cromatografía.

Cromatografía de gases. Principios de la cromatografía gas-líquido. Instrumentos. Columnas y fases estacionarias para la cromatografía de gases. Aplicaciones. Cromatografía gas-sólido.

Lic. Juan Manuel Fernández
Secretario Académico
Departamento de Ciencias Básicas
Universidad Nacional de Luján

Lic. Emma L. FERRERO
DIRECTORA DECANA
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS BÁSICAS



Universidad Nacional de Luján
Departamento de
Ciencias Básicas

"1983 – 2023 40 años de Democracia"



138-23

Cromatografía de líquidos de alta resolución. Eficiencia de la columna en la cromatografía de líquidos. Instrumentación. Cromatografía de reparto. Cromatografía de adsorción. Cromatografía iónica. Cromatografía de exclusión por tamaños.

Unidad VIII. Métodos de análisis mecánicos y térmicos

Análisis Mecánico: Fundamentos, instrumental, interpretación, preparación de muestras. Tensión, Reología oscilatoria. Análisis mecánico dinámico (DMA), texturómetros.

Análisis Térmico: Fundamentos, instrumental, interpretación, preparación de muestras. Calorimetría diferencial de barrido (DSC, DTA), Termogravimetría (TGA). Técnicas combinadas (TGA-IR, TGA-MS).

METODOLOGÍA

Clases teóricas presenciales donde se expondrán los temas y se ejercitarán mediante resolución de ejercicios. La lección podrá hacer uso de recursos como diapositivas, videos, simulaciones u otro recurso que el docente considere oportuno.

Trabajos prácticos de laboratorio presenciales. Durante su desarrollo se prevé el uso de los equipos de laboratorio por parte de los estudiantes, supervisados por los docentes.

Con anterioridad a la realización de cada trabajo práctico se brindará una explicación de los fundamentos Teórico - prácticos de la actividad que puede ser presencial o virtual, a cargo de los jefes de trabajos prácticos. Previo al inicio de cada actividad práctica se brindarán indicaciones respecto de los detalles técnicos. Los alumnos deberán realizar las actividades prácticas presenciales y al finalizar elaboraran un informe con resultados y conclusiones que será corregido por los docentes y deberá ser aprobado.

Para la realización de los trabajos prácticos, el grupo docente ha elaborado guías de trabajos prácticos donde se incluyen las técnicas y procedimientos a aplicar, una guía de estudios con cuestionarios y problemas y la bibliografía recomendada para cada actividad.

Además, durante el cuatrimestre y previamente a los exámenes parciales o finales, se ofrecerán **espacios para consultas** a cargo de los docentes de la asignatura.

TRABAJOS PRÁCTICOS

Trabajo Práctico N° 1:

Aspectos básicos del proceso analítico. Etapas del proceso analítico. Definición y particularidades de: Muestreo, elección de la metodología analítica, calibración analítica, parámetros de desempeño de una metodología analítica, tratamiento e interpretación de resultados, control de calidad.

Modalidad: Seminario- Taller

Trabajo Práctico N 2:

Distintos métodos de preparación de una muestra para su posterior análisis. Mineralización por vía seca de una muestra de leche.

Trabajo Práctico N 3:

Lic. Juan Manuel Fernández
Secretario Académico
Departamento de Ciencias Básicas
Universidad Nacional de Luján

Lic. Emma L. FERRERO
DIRECTORA DECANA
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS BÁSICAS



Universidad Nacional de Luján
Departamento de
Ciencias Básicas

"1983 – 2023 40 años de Democracia"



138-23

Espectrofotometría ultravioleta-visible. Resolución de una mezcla de especies absorbentes: determinación de la concentración de colorantes en bebidas isotónicas de diferentes sabores. Determinación de fósforo en leche por el método de Gomori.

Trabajo Práctico N 4:

Absorción atómica. Determinación de calcio en leche.

Emisión atómica. Fotometría de llama. Determinación de sodio y potasio en leche.

Trabajo Práctico N 5:

Espectrofotometría de emisión molecular. Determinación de riboflavina en leche por fluorescencia.

Trabajo Práctico N 6:

Potenciometría ácido base. Valoración potenciométrica de un ácido poliprótico. Determinación de ácido fosfórico en bebidas gaseosas.

Trabajo Práctico N 7:

Conductimetría. Determinación de la conductividad de aguas. Valoración conductimétrica ácido débil con base fuerte

Trabajo Práctico N 8:

Cromatografía gaseosa. Optimización de la separación de una mezcla de benceno, tolueno y xileno.

Trabajo Práctico N 9:

Cromatografía líquida de alta resolución. Determinación de vitamina C en polvo para preparar bebida analcohólica.

Trabajo práctico N 10:

Integración de técnicas analíticas. Esta actividad se desarrolla con la modalidad de **Estudio de casos** donde los estudiantes analizan problemas de solución analítica y se espera que mediante los conocimientos adquiridos y la información complementaria que consideren necesaria, puedan seleccionar adecuadamente la técnica analítica adecuada para la resolución de dicha situación y exponerla frente a los docentes y compañeros.

REQUISITOS DE APROBACION Y CRITERIOS DE CALIFICACIÓN:

CONDICIONES PARA PROMOVER (SIN EL REQUISITO DE EXAMEN FINAL)
DE ACUERDO AL ART.23 DEL REGIMEN GENERAL DE ESTUDIOS RESHCS-
LUJ:0000996-15

- Tener aprobadas las actividades correlativas al finalizar el turno de examen extraordinario de ese cuatrimestre.
- Cumplir con un mínimo del 75 % de asistencia para los Trabajos Prácticos Programados

Lic. Juan Manuel Fernández
Secretario Académico
Departamento de Ciencias Básicas
Universidad Nacional de Luján

Lic. Emma L. FERRERO
DIRECTORA DECANA
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS BÁSICAS



Universidad Nacional de Luján
Departamento de
Ciencias Básicas

"1983 – 2023 40 años de Democracia"



138-23

- c) Aprobar todos los Trabajos Prácticos Programados previstos en este programa, pudiendo recuperarse hasta un 25% del total por ausencias o aplazos
- d) Aprobar el 100% de las evaluaciones previstas con un promedio no inferior a seis (6) puntos sin recuperar ninguna.
- e) Aprobar una evaluación integradora de la asignatura con calificación no inferior a siete (7) puntos.

CONDICIONES PARA APROBAR COMO REGULAR (CON REQUISITO DE EXAMEN FINAL)

DE ACUERDO AL ART.24 DEL REGIMEN GENERAL DE ESTUDIOS RESHCS-LUJ:0000996-15

- a) Estar en condición de regular en las actividades correlativas al momento de su inscripción al cursado de la asignatura.
- b) Cumplir con un mínimo del 75 % de asistencia para los Trabajos Prácticos Programados
- c) Aprobar todos los Trabajos Prácticos Programados previstos en este programa, pudiendo recuperarse hasta un 25% del total por ausencias o aplazos
- d) Aprobar el 100% de las evaluaciones previstas con un promedio no inferior a cuatro (4) puntos, pudiendo recuperar el 50% de las mismas. Cada evaluación solo podrá recuperarse en una oportunidad.

EXAMENES PARA ESTUDIANTES EN CONDICIÓN DE LIBRES

- 1) Para aquellos estudiantes que, habiéndose inscriptos oportunamente en la presente actividad hayan quedado en condición de libres por aplicación de los artículos 22,25, 27, 29 o 32 del Régimen General de Estudios, podrán rendir en tal condición la presente actividad.
- 2) Para aquellos estudiantes que no cursaron la asignatura y se presenten en condición de alumnos libres en la Carrera, por aplicación de los artículos 10 o 19 del Régimen General de Estudios, NO podrán rendir en tal condición la presente actividad.
- 3) Las características del examen libre son las siguientes: dos exámenes (uno práctico y otro teórico, condicionando el último por el resultado del primero). El estudiante debe comunicarse primeramente con el equipo docente para recibir indicaciones concretas sobre día, horario y llamado.

Lic. Juan Manuel Fernández
Secretario Académico
Departamento de Ciencias Básicas
Universidad Nacional de Luján

Lic. Emma L. FERRERO
DIRECTORA DECANA
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS BÁSICAS



Universidad Nacional de Luján
Departamento de
Ciencias Básicas

"1983 – 2023 40 años de Democracia"



1983-2023

BIBLIOGRAFÍA

Skoog D.A., Holler F.J. y Crouch S.R. 2011. Principios de análisis instrumental. Sexta edición. Cengage Learning Editores SA. México DF. (*)

Harris D.C. 2006. Análisis Químico Cuantitativo. Tercera edición (Sexta edición original) Editorial Reverté. Barcelona. (*)

Christian Gary D. 2009. Química Analítica. Sexta edición. Editorial McGRAW-HILL/INTERAMERICANA EDITORES, S. A. México

Bermejo F. 1991. Química analítica general, cuantitativa e instrumental. Editorial Paraninfo. Madrid (*)

Dean J.A. 1995. Analytical Chemistry Handbook. Mc Graw-Hill Inc. New York.

Kolthoff I.M, Bruckenstein S. Meehan E.J. y E.B. Sandell. 1985. Análisis Químico Cuantitativo. Editorial NIGAR. Buenos Aires. (*)

Rubinson K.A. y J.F. Rubinson. 2001. Análisis Instrumental. Prentice Hall Hispanoamericana S.A. México.

Skoog D.A. y J.J. Leary. 1994. Análisis Instrumental. Mc Graw-Hill. México. (*)

Skoog D.A., West D.M y F.J. Holler. 1997. Fundamentos de Química Analítica. Tomos I y II. Editorial Reverté. Barcelona. (*)

Willard H., Merrit L., Dean J. y F. Settle. 1991. Métodos Instrumentales de Análisis. Grupo Editorial Iberoamericana. México. (*)

Skoog D.A., Holler F.J. y S.P. Crouch. 2008. 6 Ed. Cengage Learning. México

(*) Indica la bibliografía obligatoria disponible en la biblioteca de la Universidad.

Lic. Juan Manuel Fernández
Secretario Académico
Departamento de Ciencias Básicas
Universidad Nacional de Luján

Lic. Emma L. FERRERO
DIRECTORA DECANA
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS BÁSICAS