



Doctorado en Ingeniería
Facultades de Cs. Agropecuarias; Cs. de la Alimentación e Ingeniería

Carrera: **Doctorado en Ingeniería** Mención: Cs. Agropecuarias, Cs. de la Alimentación e Ingeniería
Curso de Posgrado: CROMATOGRAFÍA. FUNDAMENTOS Y APLICACIÓN A MATRICES ALIMENTICIAS Y AMBIENTALES.
Carga Horaria: 45 h Curso teórico-práctico
Docente/s a cargo: Dr. MARTÍN SEBASTIÁN MUNITZ, Dra. MARÍA BELÉN MEDINA
Colaboradores: Dra. CELIA WILLIMAN
Semestre: 1 Año: **2024**

Características del curso

1. Carga horaria: la cantidad de horas reloj: 45
2. Curso teórico: curso donde se desarrolla en forma expositiva una temática propia de la disciplina:
3. Curso teórico-práctico: curso que articula la modalidad del curso teórico con una actividad de la práctica con relación a la temática de estudio. Lo teórico y lo práctico se dan simultáneamente en forma interrelacionada: (X)
4. Carácter: si son del ciclo común o del ciclo electivo: ELECTIVO

Programa Analítico de foja: a foja:

Bibliografía de foja: a foja:

Aprobado Resoluciones de Consejos Directivos: Fecha:

Modificado/Anulado/ Res. Cs. Ds.: Fecha:

Carece de validez sin la certificación del Comité de Doctorado:



Facultades de Ingeniería, Ciencias Agropecuarias y
Ciencias de la Alimentación
Oro Verde-Concordia, E. R.
República Argentina

PROGRAMA ANALÍTICO

Marco teórico del curso

La cromatografía es un método analítico muy utilizado en todas las ramas de la ciencia, que permite la separación, identificación y cuantificación de los componentes químicos en mezclas complejas. Es uno de los métodos de separación con mayor número de aplicaciones. Dentro de estas técnicas, la cromatografía gaseosa y líquida son las más empleadas. Para lograr una correcta determinación cromatográfica, es fundamental lograr una correcta extracción de los compuestos a analizar. En función de lo mencionado, se estudiarán distintos métodos extractivos para preparar las muestras para ser analizadas en los cromatógrafos, seleccionando el equipo adecuado acorde a las propiedades fisicoquímicas del analito.

Programa analítico

Módulo 1: Introducción a la cromatografía

Cromatografía en el análisis de alimentos: Coeficientes de distribución. Mecanismos de separación. Calidad de la separación cromatográfica. Cromatografía en capa delgada TLC. Preparación de la muestra. Sistemas de solventes fase normal. Optimización. Zona de concentración. Fase Reversa. Alta Resolución. Desarrollo en fase reversa. Conclusiones. Equipamiento. Problemas. Aplicaciones específicas a alimentos.

Módulo 2: Métodos extractivos

Introducción. Extracción Líquido – Líquido. Extracción en fase sólida (SPE). QuEChERS. Microextracción en fase sólida (SPME). Otras técnicas extractivas. Aplicaciones.

Módulo 3: Cromatografía gaseosa

Introducción. Equipamiento. Columnas. Medición de caudales. Parámetros de Control. Optimización de las condiciones de operación. Técnica del espacio cabeza. Detector de conductividad térmica. Detector de ionización de llama (FID). Detector de captura de electrones. Selección de las condiciones de operación. Aspectos cuantitativos. Aplicaciones específicas a alimentos.

Módulo 4: Cromatografía líquida

Introducción. Bombas, Gradientes. Sistemas de solventes. Optimización. Detectores de índice de refracción. Detectores de UV de onda fija y variable. Arreglo de diodos. Detectores de fluorescencia. Detectores radiométricos. Detectores electroquímicos. Columnas. Eficiencia. Aplicaciones específicas a alimentos.

Módulo 5: Cromatografía acoplada a espectrometría de masas

Introducción. El espectrómetro de masa: sistemas de introducción de muestras, fuente de ionización, analizador, óptica iónica, bombas de vacío y detectores. Métodos de ionización: con volatilización previa, sistemas de matriz sólida y líquida e ionización a presión atmosférica. Analizadores: características y tipos. Espectrometría de masa tándem. Aplicaciones.

Actividad Práctica

Determinación de pesticidas en agua

Se utilizará la SPME para extraer los pesticidas del agua y se determinarán por GC.

Determinación de pesticidas en alimentos

Se utilizará el método QuEChERS para extraer pesticidas en un alimento y se determinarán por GC y GC-MS.

Determinación de pesticidas en alimentos

Se utilizará el método QuEChERS para extraer pesticidas en un alimento y se determinarán por HPLC.



UNER

**Facultades de Ingeniería, Ciencias
Agropecuarias y Ciencias de la
Alimentación
Oro Verde-Concordia, E. R.
República Argentina**

BIBLIOGRAFIA

- Cairns, T, Sherma, J. (1992). Emerging Strategies for Pesticide Analysis. Modern Methods for Pesticides. CRC Press. Inglaterra.
- Fritz, J. S. (1999). Analytical Solid-Phase Extraction. Wiley-VCH. Canadá.
- Gasco, L. (1970). Teoría y práctica de la cromatografía gaseosa. American Chemical Society. España.
- Gross, J. H. (2017). Mass Spectrometry (Tercera Edición). Springer Eds. Alemania.
- Heiden, A. C., Kolahgar, B. & Pfannkoch, E. (2001). Benefits of Using Programmed Temperature Vaporizers (PTVs) instead of Hot Split/Splitless Inlets for Measurements of Volatiles by Liquid, Headspace, and Solid Phase MicroExtraction (SPME) Techniques. Gerstel, App Note 7/2001.
- Nielsen, S. S. (2019). Food Analysis (Quinta Edición). Springer Eds. Estados Unidos.
- Pawliszyn, J. (1997). Solid Phase Microextraction. Ed. Wiley-VCH. Canadá.
- Quattrocchi, O. A., Albelaira, S., Laba, R. F. (1992). Introducción a la HPLC. Aplicación y Práctica. Artes Gráficas Farro S. A. Eds. Buenos Aires.
- Rouessec, A., Rouesseac, F. Análisis Químico: Métodos y Técnicas Instrumentales Modernas. Mc Graw Hill, Madrid, España. 2003.
- Rubinson, A. K., Rubinson, J. F. (2000). Análisis Instrumental. Pearson Educación Eds. España.
- Skoog, D. A, Hiller F. J, Nieman T. A. (2001). Principios de Análisis Instrumental (Quinta Edición). McGraw Hill, Madrid, España.
- Tutorial de Espectroscopia; Elucidación estructural. (2004). Universidad de Granada; Facultad de ciencias, Dpto. Química Orgánica. (en línea) Disponible en: <http://www.ugr.es/~quiorred/espec/ms1.htm>
- Valcárcel Cases, M., Gómez Hens, A. (1988). Técnicas Analíticas de Separación. Editorial Reverté, Barcelona, España.
- Wong, D. W. S. (1995). Química de los Alimentos: Mecanismos y Teoría. Editorial Acribia. Zaragoza, España.
- Citas bibliográficas de publicaciones periódicas que se darán durante el desarrollo del curso.



Facultades de Ingeniería, Ciencias Agropecuarias y
Ciencias de la Alimentación
Oro Verde-Concordia, E. R.
República Argentina

PLANIFICACIÓN DEL CURSO

Objetivos Generales: Sobre la base de conocimientos previos de ciencia de alimentos y en particular química de alimentos, esta materia apunta a formar al alumno para que conozca los métodos más actuales de análisis de alimentos, sus fundamentos y aplicaciones, con el fin de seleccionar adecuadamente equipos, procedimientos y protocolos.

Objetivos Particulares:

- Conocer las tendencias actuales generales para el análisis de alimentos, tendientes a mejorar las condiciones de seguridad ambiental y del laboratorio, optimizar el tiempo y aumentar la selectividad y precisión.
- Estudiar los fundamentos de los métodos separativos y analíticos relevantes en el área, sus principios y aplicaciones.
- Desarrollar el pensamiento crítico para seleccionar, ante casos específicos planteados, qué compuestos determinar y con qué metodología, pudiendo realizar el análisis de los resultados.

Metodología de Trabajo:

Durante el desarrollo del curso se articularán aspectos teóricos y experimentales relacionados con las técnicas cromatográficas aplicadas a la determinación de pesticidas en alimentos. Se prevé el dictado de 7 clases presenciales de 4 h cada una, 3 clases prácticas de 4 h cada una y la presentación oral de seminarios, 5 h. En principio el curso es presencial, pudiendo adaptarse para un dictado semipresencial o virtual. En caso de que la Universidad establezca la necesidad del dictado de clases en la modalidad virtual, se respetarán los contenidos y la carga horaria previstos. Las clases prácticas serán grabadas y explicadas a través de la plataforma virtual.

Equipo docente:

Responsables:

Dr. Martín Sebastián Munitz (FCAL – UNER, ICTAER – CONICET)

Dra. María Belén Medina (FCAL – UNER, ICTAER – CONICET)

Colaboradores:

Dra. Celia Williman (FCAL – UNER)

Fecha de inicio del dictado y duración del Curso (en semanas).

Cupo de estudiantes (cantidades mínima y máxima):

Máximo de 10 alumnos – Mínimo de 5 alumnos

Lugar: Facultad de Ciencias de la Alimentación – Universidad Nacional de Entre Ríos

Día(s) y horario(s) de dictado:

Fecha	Horario	Tema o TP
24/6/2024	17 a 20 h	Módulo 1: Introducción a la cromatografía
25/6/2024	17 a 20 h	Módulo 1: Introducción a la cromatografía
26/6/2024	17 a 20 h	Módulo 2: Métodos extractivos
27/6/2024	17 a 20 h	Módulo 3: Cromatografía gaseosa
28/6/2024	8 a 12 h	TP 1: SPME - GC
28/6/2024	17 a 20 h	Módulo 4: Cromatografía líquida
29/6/2024	9 a 13 h	TP 2: QuEChERS – HPLC
4/7/2024	15:30 a 19 h	Módulo 5: Cromatografía gaseosa acoplada a espectrometría de masas
5/7/2024	8:30 a 12 h	Módulo 5: Cromatografía gaseosa acoplada a espectrometría de masas
5/7/2024	15:30 a 19:30 h	TP 3: QuEChERS – GC y GC/MS
25/7/2024	15:30 a 19:30 h	Seminarios

Condiciones de Regularidad y Promoción:

Se requiere un mínimo de 80% de asistencia.

La evaluación comprenderá la presentación oral de un seminario de 15 - 20 min, sobre un trabajo de actualidad relacionado con las temáticas desarrolladas.

Fecha de Evaluación: último día de clases

Fecha de Recuperatorio: hasta 2 semanas después de finalizado el cursado

Infraestructura necesaria:

Para el desarrollo del curso se requerirá de un aula con cañón y pizarrón, y un laboratorio donde se desarrollen los trabajos experimentales.