



PROGRAMA DE DESARROLLO DE LAS CIENCIAS BÁSICAS
Ministerio de Educación y Cultura - Universidad de la República

Área Química

Área: Química Orgánica, Analítica orgánica

Nombre del curso: **Profundización en Química Analítica de Pesticidas**

Lugar de dictado:

-Departamento de Química del Litoral, ubicado en la Estación Experimental Mario A. Cassinoni, Ruta 3, Km 363.

-Facultad de Química, General Flores 2124, Montevideo, Uruguay

Periodicidad: bianual año impar

Docentes responsables: Lucía Pareja y Horacio Heinzen

Docentes participantes:

- Dra. Natalia Besil, DQL, Cenur Litoral Norte, Udelar
- Dra. Verónica Cesio, DQO, Facultad de Química, Udelar
- Lic. Natalia Gérez, DQO, Facultad de Química, Udelar
- Dr. Horacio Heinzen, DQO, Facultad de Química, Udelar
- Dra. Silvina Niell, Pdu. Abordaje Holístico, Cenur Litoral Norte, Udelar
- Dra. Lucía Pareja, DQL, Cenur Litoral Norte, Udelar
- Dr. Andrés Pérez, Centro Universitario de la Región Este, Udelar
- Lic. Sofía Rezende, DQL, Cenur Litoral Norte, Udelar

Fecha:

Módulo 1: 8, 10, 12, 15, 17, 19 de agosto (modalidad virtual)

Módulo 2: 22, 23, 29 y 30 (modalidad presencial)

Objetivo: El curso pretende brindar herramientas específicas para el desarrollo de metodologías de preparación de muestras para el análisis de contaminantes orgánicos a nivel de trazas utilizando técnicas modernas de espectrometría de masas en tándem. Está dirigido a investigadores y estudiantes de posgrado de diferentes áreas del conocimiento en particular Química, Bioquímica, Biología y Agronomía.

Programa Detallado:

Metodología del curso: El curso se basará en una breve introducción de cada una de las temáticas propuestas por parte de los docentes y discusión de aplicaciones en base a ejemplos. Se pretende una participación activa de los alumnos que dispondrán de material relacionado para la preparación de cada tema en la web del curso previo a su inicio.

Día 1: 8/8/2022

- Aspectos generales del análisis de pesticidas, conceptualización, introducción al análisis de trazas orgánicas. Métodos muti y mono residuos. Análisis objetivado y no objetivado. Generalidades de pesticidas (tipos, características fisicoquímicas de los diferentes grupos). **1.30 hora**
- Marco regulatorio; Nacional, Estados Unidos, Unión Europea, Métodos oficiales de análisis, otros. **1.30 horas**

Día 2: 10/8/2022

- Preparación de muestras ambientales; suelos, aguas, sedimentos, aire y biota. Discusión de las características fisicoquímicas de las distintas matrices ambientales. Metodologías de preparación de muestras dispersivas y misceláneas. **2.30 horas**

Día 3: 12/8/2022

- Presentación de los diferentes tipos de matrices alimentarias. Estrategias para el análisis de residuos en cada una de ellas. a. Metodologías multi-residuo modernas de extracción con solventes; acetonitrilo (QuEChERS), acetona (Luke y mini Luke), acetato de etilo (SweEt), otras nuevas aplicaciones; b. Métodos específicos para pesticidas complejos: QuPPE, Método para quats, glifosato y sus derivados; c. misceláneas (extracción acelerada con ultrasonido, extracción con fluido supercrítico, dispersión de la matriz en fase sólida). **4.00 horas**

Día 4: 15/8/2022

- Discusión de aspectos de cromatografía gaseosa, líquida e iónica. Aplicación al análisis de residuos. **1.30 horas**
- Sistemas de ionización aplicados al análisis de pesticidas. **1.30 horas**

Día 5: 17/8/2022

- Espectrometría de masas aplicada al análisis objetivado y no objetivado de compuestos traza; Analizadores, tipos de acoplamientos. Sistemas híbridos (cuadrupolo con trampa lineal de iones); Análisis empleando equipamiento de baja y alta resolución de masa: tiempo de vuelo, cuadrupolo acoplado tiempo de vuelo y trampa de iones de alta resolución (orbitrap). **3.00 horas**

Día 6:19/8/2022

- Continuación Espectrometría de masas aplicada al análisis objetivado y no objetivado de compuestos traza; Analizadores, tipos de acoplamientos. Sistemas híbridos (cuadrupolo con trampa lineal de iones); Análisis empleando equipamiento de baja y alta resolución de masa: tiempo de vuelo, cuadrupolo acoplado tiempo de vuelo y trampa de iones de alta resolución (orbitrap). **1.30 horas**
- Discusión de las distintas guías para el control de calidad de los resultados (QA/QC). Validación y Tratamiento de datos. **1.30 horas**

Día 7:22/8/2022, presencial en Paysandú

- Teórico-Práctico: Aplicación de los conceptos desarrollados mediante la resolución de ejercicios. **3.00 horas**
- Aplicaciones de metodologías para el análisis de pesticidas en ambiente y alimentos. **4.00horas**

Día 8: 23/8/2022, presencial en Paysandú

- Práctico 1: Optimización de compuestos en LC-MS/MS e IC-MS/MS (parámetros de operación de la fuente y cuadrupolos). Optimización de condiciones cromatográficas; gradiente, temperatura, volumen de inyección. Análisis de datos y discusión de resultados, **3 horas**.
- Práctico 2: Determinación de pesticidas en matriz vegetal mediante LC/IC-MS/MS (modo MRM y QLIT). Análisis de datos y discusión de resultados, **5 horas** (Tratamiento de la muestra, extracción, purificación y análisis mediante LC/IC-MS/MS).

Día 8:29/8/2022, presencial en Montevideo

- Práctico 3: Optimización de compuestos en GC-MS/MS (full scan, SIM y optimización de condiciones cromatográficas). Análisis de datos y discusión de resultados, **3 horas**.
- Practico 4: Determinación de pesticidas en matriz de origen vegetal mediante GC-MS/MS Análisis de datos y discusión de resultados, **4 horas**.

Día 9: 30/8/2022, presencial en Montevideo

- **Taller de discusión global, 2 horas.**

Evaluación:

Evaluación 1: Consistirá en la entrega de un informe en grupo de los resultados obtenidos durante los prácticos 2 y 4. **2 horas**

Evaluación 2: Consistirá en la entrega de un informe individual en el que se elaborará un diseño experimental para el análisis de residuos en una muestra a determinar y su exposición oral en seminario. **25 horas**

Calendario:

Fecha	Temas		Tiempo total estipulado en el cronograma presentado a PEDECIBA
8-Ago	Generalidades	Marco Regulatorio	3
10-Ago	Preparación de muestras ambientales		2,5

12- Ago	Preparación de muestras alimentos		4
15- Ago	Conceptos básicos de Cromatografía	Sistemas de Ionización	3
17- Ago	Instrumental-Clase 1	Instrumental-Clase 2	3
19- Ago	Instrumental-Clase 3	Validación	3
22- Ago	Teórico práctico de conceptos desarrollados (Todos en Paysandú)	Aplicaciones (Todos en Paysandú)	7
23- Ago	Practico 1 IC/LC- MS/MS (Todos en Paysandú)	Practico 2 IC/LC-MS/MS (Todos en Paysandú)	8
29- Ago	Práctico 3 GC- MS/MS (Todos en Montevideo)	Práctico 4 GC-MS/MS (Todos en Montevideo)	7
30- Ago	Cierre Presencial Montevideo		2

Trabajo especial

Practico 5: Problema real: Se trabajará en grupos de 2 estudiantes máximo. Cada uno de los grupos trabajará con una matriz real diferente. Tiempo estimado de trabajo: **12 horas (dos días de trabajo en el laboratorio).**

Cupo máx:

Mínimo: 5 estudiantes

Máximo: 15 personas

Observaciones:

El módulo de teórico será virtual. La estadía de los estudiantes en Montevideo y en Paysandú se financiará a partir del **Llamado para la Promoción de Actividades en el Interior del País** de PEDECIBA.

Conocimientos previos: Agroquímicos, Química analítica y Métodos separativos.