

63024 - Análisis de metabolitos alimentarios en niveles de traza

Información del Plan Docente

Año académico: 2019/20

Asignatura: 63024 - Análisis de metabolitos alimentarios en niveles de traza

Centro académico: 105 - Facultad de Veterinaria

Titulación: 566 - Máster Universitario en Calidad, Seguridad y Tecnología de los Alimentos

Créditos: 3.0

Curso: 1

Periodo de impartición: Segundo semestre

Clase de asignatura: Optativa

Materia: ---

1. Información Básica

1.1. Objetivos de la asignatura

La asignatura y sus resultados previstos responden a los siguientes planteamientos y objetivos:

La asignatura se plantea con unas sesiones teóricas a través de clases magistrales que proporcionan a los estudiantes los fundamentos del análisis químico de componentes traza en alimentos. Los conocimientos teóricos adquiridos se aplicarán en las sesiones de seminario y sesiones prácticas de laboratorio que ocupan la mayor parte de las horas docentes disponibles.

El objetivo final de la asignatura es proporcionar a los estudiantes un conocimiento práctico que les permita diseñar y validar de forma satisfactoria un análisis de trazas de metabolitos en alimentos.

1.2. Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

Esta asignatura encaja perfectamente en los contenidos del máster. El análisis químico de los metabolitos de los alimentos es imprescindible para explicar y controlar la calidad de los productos alimenticios. Por otra parte, el análisis químico en niveles traza es esencial en todos los aspectos de la seguridad alimentaria y en la vigilancia de los niveles de los componentes tóxicos que establece la legislación.

1.3. Recomendaciones para cursar la asignatura

Ninguna adicional a las necesarias para cursar el máster.

2. Competencias y resultados de aprendizaje

2.1. Competencias

1. Comprensión de las claves moleculares que determinan las propiedades de detectabilidad y facilidad de aislamiento de los metabolitos alimentarios
2. Comprensión de los criterios que determinan la elección de la técnica analítica más adecuada para cuantificar un metabolito determinado
3. Comprensión de los criterios que determinan el tipo de aislamiento necesario para la realización con éxito del análisis de un metabolito
4. Capacidad para, a partir de datos experimentales obtenidos en el laboratorio, calcular los parámetros de calidad característicos de un método analítico de trazas, la incertidumbre de los resultados obtenidos y de asociar dichos parámetros con las características específicas del método

2.2. Resultados de aprendizaje

El alumno será capaz de identificar y ordenar por orden de importancia las claves moleculares que determinan la detectabilidad y facilidad de aislamiento de un metabolito.

El alumno será capaz de elegir de manera razonada, la técnica analítica más adecuada para la cuantificación de un metabolito dado en función de sus propiedades.

En el análisis de sustancias volátiles, el alumno será capaz de proponer el procedimiento de aislamiento y determinación

GC-MS más adecuados en función de las propiedades moleculares, naturaleza de la muestra e información buscada.

En el análisis de sustancias no volátiles, el alumno será capaz de proponer el procedimiento de aislamiento, determinación HPLC-MS y estrategia de cuantificación más adecuados en función de la naturaleza del problema analítico y de la información buscada.

El alumno deberá ser capaz, a partir de datos experimentales brutos obtenidos en el laboratorio, de calcular los parámetros básicos de calidad característicos de un método analítico de trazas y de los resultados asociados a dicho método, y de relacionar las magnitudes de dichos parámetros con las características específicas (técnica analítica, modo de detección, tipo de preconcentración) del método.

2.3.Importancia de los resultados de aprendizaje

Los resultados del aprendizaje obtenidos en la asignatura permiten al alumno disponer de una visión general y completa de las Técnicas Analíticas más importantes en el análisis químico actual de metabolitos traza y diseñar su aplicación a problemas analíticos relacionados con su determinación en alimentos. Esta capacitación es de gran relevancia en cualquier laboratorio de alimentos que se dedique al análisis o control de metabolitos relacionados con la calidad, seguridad o tecnología de los alimentos.

3.Evaluación

3.1.Tipo de pruebas y su valor sobre la nota final y criterios de evaluación para cada prueba

Evaluación de los resultados del aprendizaje mediante un cuestionario con preguntas clave y ejercicios tipo; 50%

Evaluación de los resultados del aprendizaje mediante la elaboración y presentación de trabajos individuales; 25%. En este apartado los criterios de evaluación se basarán en la calidad y rigor del trabajo presentado, en el número y relevancia de la bibliografía aportada, así como en la presentación realizada para la exposición del trabajo.

Evaluación de los resultados del aprendizaje mediante el trabajo realizado en el laboratorio, los resultados obtenidos y la discusión de los mismos; 25%. En este apartado los criterios de evaluación se basarán en la calidad de los resultados obtenidos y en su presentación de forma apropiada en cuanto a expresión de la incertidumbre asociada.

4.Metodología, actividades de aprendizaje, programa y recursos

4.1.Presentación metodológica general

El proceso de aprendizaje de esta asignatura comienza con clases magistrales participativas en grupo que se combinarán con actividades individuales (resolución de cuestionarios y ejercicios tipo, estudio de casos prácticos derivados de las clases magistrales, análisis y síntesis de material bibliográfico, preparación de exposiciones).

Las prácticas de laboratorio se intercalarán entre los bloques de teoría de tal forma que los estudiantes puedan aplicar de forma práctica los conocimientos adquiridos durante las clases de teoría.

4.2.Actividades de aprendizaje

La asignatura comprende las siguientes actividades:

1. Seis sesiones teóricas (10.5 h presenciales)
2. Dos seminarios de 1.5 y 2 h de presentación y discusión de trabajos
3. Cuatro sesiones prácticas de laboratorio (14 h presenciales)
4. Una sesión de trabajo en un laboratorio externo en el que los estudiantes entrevistarán a un profesional de un laboratorio de análisis de trazas en alimentos (2 h presenciales)
5. Preparación de trabajos e informes (15 h no presenciales)
6. Resolución de cuestionarios (30 h no presenciales)

4.3.Programa

Clase magistral 1 (2 horas): Claves básicas del análisis de trazas en alimentos. ¿Por qué analizar trazas? ¿Cuáles son los análisis de trazas en alimentos más importantes? ¿Qué problemas específicos tienen este tipo de análisis? ¿Qué propiedades deben tener las técnicas y métodos analíticos para abordarlos? ¿Cuáles son las técnicas de análisis de trazas de que disponemos? ¿Para qué analitos son más adecuadas cada una de ellas? Claves moleculares de la detectabilidad y facilidad de aislamiento.

Clase magistral 2 (2 horas): Claves básicas para el análisis de trazas volátiles I. El cromatógrafo de gases acoplado a un MS actual: características y limitaciones. Otros sistemas de detección. Columnas de cromatografía de gases. Jugando con moléculas volátiles (aislamiento, preconcentración e inyección): aproximaciones en fase vapor (estático, SPME, dinámico); aproximaciones líquido-líquido, SPE y SBSE.

Clase magistral 3 (1 hora): Claves básicas para el análisis de trazas volátiles II. Estrategias para mejorar la detectabilidad por reacción química. Estrategias para mejorar la selectividad con sistemas duales. Cromatografía comprensiva GC x GC. Estrategias para mejorar la selectividad con sistemas MSⁿ.

Clase magistral 4 (2 horas): Características clave de las técnicas de análisis de compuestos orgánicos no-volátiles en

concentraciones traza. Los sistemas HPLC, uPLC y sus columnas. Detectores de fluorescencia, diode-array y electroquímicos. Los detectores de masas: Sondas de acoplamiento; simple cuadrupolo, trampa iónica, triple cuadrupolo. Sistemas de alta resolución.

Clase magistral 5 (2 horas): Claves para el desarrollo de métodos de análisis de trazas no volátiles. Jugando con moléculas no volátiles (preconcentración y aislamiento): sistemas QUECHERS, medios de acceso restringido, MIPs y otros. La supresión iónica en el electrospray y cómo afrontarla. Claves para construir métodos cuantitativos

Clase magistral 6 (1,5 horas): Claves para la identificación de metabolitos. ¿Cómo se identifica una molécula? La aproximación metabolómica para identificar marcadores y patrones: flujo de trabajo y herramientas. Esquemas de trabajo para aislar e identificar moléculas bioactivas (cromatografía semipreparativa).

Seminario presentación trabajos (1,5 horas): Seminario en el que los alumnos expondrán las conclusiones de sus trabajos bibliográficos dirigidos. Los trabajos habrán sido seleccionados para cubrir todo el rango de aplicaciones.

Práctica 1 (2 x 3,5 horas): Aislamiento y determinación de compuestos volátiles. Se proporcionará una muestra alimentaria simplificada conteniendo compuestos volátiles de distinta volatilidad. Los alumnos aplicarán distintos procedimientos para el aislamiento y preconcentración de los analitos (HS, SPME, L-L, SPE, P&T) y colaborarán en la preparación del sistema GC para su análisis y en la integración de los cromatogramas. Se compararán los cromatogramas obtenidos empleando distintas técnicas de aislamiento. Los alumnos tratarán los datos obtenidos para estimar límites de detección, % de masa transferida, repetibilidad, concentraciones e incertidumbres y errores en la determinación.

Práctica 2 (2 x 3,5 horas): Análisis de aminas biógenas mediante aislamiento SPE selectivo, derivatización y cuantificación por HPLC con detector de fluorescencia. Los alumnos aplicarán un procedimiento de aislamiento, preconcentración, derivatización y análisis HPLC de aminas biógenas en alimentos simplificados. Los alumnos habrán de practicar el procedimiento completo, realizar su calibración, validación parcial y analizar una muestra patrón.

Práctica 3 (2 horas laboratorio + 2 horas seminario): A cada alumno se le asignará un tutor que le mostrará un método de análisis seleccionado funcionando en un laboratorio universitario y/o externo. El alumno deberá recabar información sobre el método para comprender su funcionamiento, aplicación, limitaciones y prestaciones. Con dicha información deberá realizar un informe que presentará en público.

4.4. Planificación de las actividades de aprendizaje y calendario de fechas clave

Las fechas e hitos clave de la asignatura estarán descritos con detalle en la página web del máster de la Facultad de Veterinaria.

La asignatura se organizará en clases teóricas y ejercicios relacionados con el contenido teórico. Las clases prácticas se llevarán a cabo una vez explicados los fundamentos teóricos correspondientes.

Los seminarios de presentación de trabajos se realizarán al final de las clases teóricas.

El calendario del máster y la programación de las sesiones teóricas y prácticas de la asignatura aparecerán a lo largo del mes de septiembre en la web de la Facultad de Veterinaria, en la siguiente dirección:

<http://veterinaria.unizar.es/>

4.5. Bibliografía y recursos recomendados

La bibliografía del año académico en curso se mantiene actualizada y se consulta por la web de la Biblioteca (buscar bibliografía recomendada en biblioteca.unizar.es).