

Curso Académico: 2021/22

68761 - Investigación de mohos y micotoxinas en alimentos

Información del Plan Docente

Año académico: 2021/22

Asignatura: 68761 - Investigación de mohos y micotoxinas en alimentos

Centro académico: 105 - Facultad de Veterinaria

Titulación: 631 - Máster Universitario en Calidad, Seguridad y Tecnología de los Alimentos

Créditos: 3.0

Curso: 1

Periodo de impartición: Primer 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:

En las sesiones teóricas se explican los contenidos fundamentales sobre los mohos y las micotoxinas, así como las técnicas para su investigación en materias primas, piensos y alimentos. Para facilitar la comprensión de los contenidos se proporciona a los estudiantes abundante material (tanto en español como en inglés) en forma de apuntes, tablas, gráficas, anexos, bibliografía y direcciones web con información relevante sobre los mohos más importantes en alimentos, las principales micotoxinas, sus aspectos toxicológicos más relevantes, la legislación sobre contenidos máximos permitidos y las estrategias para su prevención y control en la cadena alimentaria.

En las sesiones prácticas de laboratorio, los estudiantes realizan en pequeños grupos diversas técnicas analíticas para la determinación de micotoxinas en productos agroalimentarios. Con la elaboración y exposición oral de una presentación, los estudiantes deberán trabajar para analizar y saber destacar los aspectos científicos de una publicación, así como mostrar sus habilidades de comunicación oral durante la exposición.

Junto con el resto de asignaturas del máster, tiene como principal objetivo el desarrollo de habilidades en las técnicas más utilizadas en investigación en Ciencia y Tecnología de los Alimentos, así como proporcionar el conocimiento de las herramientas necesarias para la búsqueda de información científica y la adquisición de la capacidad para desarrollar un trabajo de investigación de forma autónoma, presentarlo y defenderlo públicamente.

Estos planteamientos y objetivos están alineados con los siguientes Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Agenda 2030 de Naciones Unidas (<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/>), de tal manera que la adquisición de los resultados de aprendizaje de la asignatura proporciona capacitación y competencia para contribuir en cierta medida a su logro.

- Objetivo 2: Hambre cero.
- Objetivo 3: Salud y bienestar.
- Objetivo 9: Industria, innovación e infraestructuras.
- Objetivo 12: Producción y consumo responsables.

1.2. Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

La superación de esta asignatura capacitará a los estudiantes para el desempeño de actividades de investigación en el campo de los mohos toxigénicos y las micotoxinas de interés alimentario. Se estudiarán los factores que afectan al desarrollo de los mohos y la síntesis de micotoxinas, así como las técnicas de análisis de micotoxinas en alimentos. Se identificarán y compararán los aspectos analíticos, toxicológicos y legislativos de las principales micotoxinas que afectan a la seguridad alimentaria, así como las estrategias para su prevención y control.

1.3. Recomendaciones para cursar la asignatura

Esta asignatura pretende capacitar al estudiante para desempeñar actividades de investigación en el campo de los mohos toxigénicos y las micotoxinas de interés alimentario. Por tanto, tiene bastante relación con las asignaturas de "Metodología para la evaluación de los riesgos alimentarios" y de "Investigación de microorganismos en alimentos, agua y ambiente: técnicas tradicionales y moleculares". Para cursar la asignatura es recomendable tener conocimientos de inglés. Esta asignatura da acceso a la realización de Trabajos Fin de Máster en las líneas de investigación de análisis y evaluación de la seguridad alimentaria, así como, junto con el resto de asignaturas del Máster, permite al estudiante continuar su formación en el Programa de Doctorado "Calidad, Seguridad y Tecnología de los Alimentos".

2. Competencias y resultados de aprendizaje

2.1. Competencias

Al superar la asignatura, el estudiante será más competente para...

1. Poseer y comprender conocimientos, así como tener habilidades específicas para planificar y desarrollar procedimientos de análisis de micotoxinas en materias primas, piensos y alimentos haciendo uso de las técnicas e instrumentos adecuados
2. Aplicar los conocimientos adquiridos y la capacidad de resolución de problemas en una situación de aplicación práctica de técnicas de análisis de micotoxinas en muestras de origen alimentario
3. Saber analizar e interpretar los resultados de un análisis de micotoxinas en alimentos, así como comunicar las conclusiones derivadas de los mismos, tanto en un contexto de investigación como en el campo agroalimentario
4. Identificar y describir los conocimientos fundamentales para el análisis y evaluación de peligros, así como poseer argumentos para la prevención y control de riesgos derivados de la presencia de micotoxinas en la cadena alimentaria en situaciones diversas
5. Integrar conocimientos y evaluar críticamente la información contenida en un artículo de investigación actual sobre cualquier aspecto relevante relacionado con los mohos y/o micotoxinas de interés alimentario
6. Poseer habilidades de aprendizaje para seguir estudiando de forma autónoma

2.2. Resultados de aprendizaje

El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados...

1. Es capaz de describir los mohos toxigénicos y los factores que afectan a su crecimiento, y relacionar estos conocimientos con la síntesis de micotoxinas en alimentos susceptibles a partir de casos prácticos
2. Es capaz de planificar procedimientos de análisis de micotoxinas por diversas técnicas, y de llevarlos a cabo en el laboratorio con la metodología adecuada, aplicándolos a muestras de materias primas, piensos y alimentos
3. Es capaz de enumerar y describir los aspectos toxicológicos de las micotoxinas, así como los sistemas para su prevención y control en el contexto de la cadena alimentaria, con el fin de aplicar los conocimientos adquiridos en situaciones reales
4. Es capaz de analizar críticamente una publicación científica en inglés sobre mohos y/o micotoxinas de interés agroalimentario, y de exponer de forma oral una presentación sobre la misma

2.3. Importancia de los resultados de aprendizaje

Importancia de los resultados de aprendizaje que se obtienen en la asignatura:

Las competencias que se adquieren al cursar esta asignatura son relevantes porque permiten contribuir a la formación de profesionales en el ámbito de la investigación de los riesgos por mohos toxigénicos, así como de las técnicas analíticas para la investigación de micotoxinas. Los conocimientos y habilidades adquiridas son importantes en muchos campos de la Ciencia y Tecnología de los Alimentos: Microbiología de los alimentos, Toxicología alimentaria, Seguridad alimentaria, Tecnología alimentaria.

Los laboratorios públicos y privados deben contar con profesionales capacitados para realizar las técnicas analíticas de detección de mohos y micotoxinas en alimentos, así como para desempeñar tareas de control alimentario y de investigación de micotoxicosis. Las empresas deben también utilizar estas técnicas para el autocontrol como parte integrante de un sistema de control y aseguramiento de la calidad y la seguridad alimentaria. Asimismo, los contenidos tratados en esta asignatura competen a aquellos futuros investigadores y técnicos profesionales orientados al análisis y evaluación de contaminantes en los alimentos, porque la detección de muchas de estas sustancias comparte estrategias metodológicas comunes. Finalmente, todos los sectores implicados en la seguridad alimentaria, deben poseer conocimientos y saber obtener información científica relevante que permita establecer medidas de prevención y control de contaminantes bióticos y abióticos en los alimentos.

Por otra parte, el trabajo de análisis y exposición de un artículo de investigación que elaboran individualmente los estudiantes, les sirve para consolidar las técnicas de búsqueda de información y utilización de recursos informáticos, así como mejorar la comunicación verbal. Además, algunos de los estudiantes pueden realizar el trabajo de esta asignatura en relación con su tema de Trabajo Fin de Máster, lo que supone una motivación adicional.

3. Evaluación

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

El estudiante deberá demostrar que ha alcanzado los resultados de aprendizaje previstos mediante las siguientes actividades de evaluación:

Evaluación continua:

Examen escrito tipo test:

Prueba objetiva sobre los contenidos expuestos en las sesiones teóricas y en la sesión práctica en aula informática, en la que se evalúa fundamentalmente el conocimiento de los mohos y micotoxinas más relevantes en los alimentos, los factores que afectan al crecimiento fúngico y la producción de toxinas, los aspectos analíticos, toxicológicos y legales, así como los procedimientos para prevenir y controlar la presencia de micotoxinas en los alimentos. Es un examen tipo test que se reparte a los estudiantes al finalizar las clases teóricas y lo deben entregar a los profesores en una fecha convenida. La calificación de esta prueba objetiva será de cero a diez y supondrá el 25 % de calificación final de la asignatura

Evaluación de prácticas:

Participación en las actividades de las clases prácticas, discusión en grupo de los resultados obtenidos y realización individual de un informe escrito de las mismas.

La calificación de este apartado será de cero a diez y supondrá el 25 % de calificación final de la asignatura.

Elaboración y presentación de un trabajo individual:

Prueba consistente en la elaboración y exposición oral de una presentación sobre cualquier aspecto relevante relacionado con los mohos y/o micotoxinas de interés alimentario, basándose en un artículo científico reciente en inglés (últimos 5 años) de una revista de impacto de la Web of Science (WOS), que no sea de revisión (review). El artículo elegido será comunicado por correo electrónico a los profesores del curso para su aprobación. La calificación de la elaboración y exposición oral del trabajo será de cero a diez y supondrá el 50 % de la calificación final de la asignatura.

Prueba global:

Los estudiantes que no hayan elegido la evaluación continua podrán ser evaluados mediante una prueba global que consistirá en las mismas actividades de evaluación (teórica, práctica y exposición oral) realizadas en una fecha convenida. Para esta prueba global, los porcentajes de calificación de cada actividad y los criterios de valoración serán los mismos que para la evaluación continua.

Criterios de valoración:

1. Examen escrito tipo test sobre la parte teórica de la asignatura. Se valorarán los siguientes aspectos:

- Adecuación de las respuestas al contenido expuesto en las sesiones teóricas y la sesión práctica de aula informática
- Capacidad de interrelacionar los diferentes conceptos
- Capacidad de búsqueda de información y de aprendizaje autónomo, como el empleo de fuentes de información complementarias a las aportadas por el profesorado

2. Discusión en grupo de los resultados de las sesiones prácticas de laboratorio. Se valorarán los siguientes aspectos del material que aporten los estudiantes en la sesión de discusión:

- Estructura y contenido de los informes escritos de prácticas
- Capacidad para exponer, interpretar y discutir los resultados obtenidos, valorando la capacidad crítica del estudiante

3. Elaboración individual y exposición oral de una presentación PowerPoint sobre un artículo de investigación. Se valorará que el estudiante consiga realizar los siguientes objetivos:

- Indicar el interés del tema teniendo en cuenta los conocimientos adquiridos y la introducción del artículo
- Señalar con claridad los objetivos del artículo
- Explicar la toma de muestras y las técnicas analíticas utilizadas
- Expresar claramente los resultados y su discusión, evaluando la validez de las conclusiones obtenidas
- Elaborar adecuadamente la presentación PowerPoint: estructura, concisión, análisis de los datos, tablas y figuras, conceptos estadísticos y aspectos formales
- Demostrar las habilidades de comunicación oral y realizar la exposición con claridad, elocuencia y rigor
- Opcionalmente, se podrá añadir una breve crítica personal al artículo de investigación elegido

La calificación global de la asignatura se obtendrá calculando la media ponderada de las puntuaciones obtenidas en las tres pruebas. No se contempla la posibilidad de realizar pruebas adicionales para subir nota.

Sistema de calificaciones: De acuerdo con el Reglamento de Normas de Evaluación del Aprendizaje de la Universidad de Zaragoza (Acuerdo de Consejo de Gobierno de 22 de diciembre de 2010), los resultados obtenidos por el alumno se calificarán en función de la siguiente escala numérica de 0 a 10, con expresión de un decimal, a la que podrá añadirse su correspondiente calificación cualitativa:

- 1 - 4,9: Suspenso (SS)
- 5,0 - 6,9: Aprobado (AP)
- 7,0 - 8,9: Notable (NT)
- 9,0 - 10: Sobresaliente (SB)

La mención de «Matrícula de Honor» podrá ser otorgada a estudiantes que hayan obtenido una calificación igual o superior a 9.0. Su número no podrá exceder del cinco por ciento de los estudiantes matriculados en el correspondiente curso académico.

4. Metodología, actividades de aprendizaje, programa y recursos

4.1. Presentación metodológica general

El proceso de aprendizaje que se ha diseñado para esta asignatura se basa en lo siguiente:

La asignatura está estructurada en 8 clases magistrales participativas (16 horas), 1 sesión práctica en aula informática (2 horas), 2 sesiones prácticas de laboratorio (8 horas) y 2 sesiones de exposición oral de trabajos (4 horas). El primer día de clase se proporcionará más información sobre la asignatura.

Durante el desarrollo de las clases los estudiantes tendrán que tener en cuenta todos los procedimientos y la normas que se recogen en los siguientes documentos:

- "Guía Preventiva para el Estudiante de la Universidad de Zaragoza", que se encuentra disponible en la siguiente dirección: <https://uprl.unizar.es/sites/uprl.unizar.es/files/archivos/Procedimientos/inf-prl-inf-03.pdf>
- Manual de seguridad en los laboratorios de la Universidad de Zaragoza y normas marcadas por la Unidad de Prevención de Riesgos Laborales, en los siguientes enlaces:
- [Manual de Procedimientos | Unidad de Prevención de Riesgos Laborales \(unizar.es\)](#)
- [Manual de Seguridad en los laboratorios de la Universidad de Zaragoza](#)

Además, se seguirán las indicaciones dadas en materia de seguridad por el profesor responsable de las clases.

4.2. Actividades de aprendizaje

Esta asignatura se inicia con una sesión de presentación de la asignatura, exponiendo los resultados de aprendizaje pretendidos, programa de actividades, materiales didácticos, sistemas y criterios de evaluación y demás aspectos de interés. En las sesiones teóricas se exponen los contenidos fundamentales sobre los mohos y las micotoxinas más importantes en los alimentos, así como las técnicas para el análisis y evaluación de mohos y micotoxinas, mostrando mediante material gráfico los equipos y materiales necesarios para su aplicación. Después, se van intercalando las sesiones prácticas en las que los estudiantes pueden aplicar en el laboratorio dichas técnicas para el análisis micotoxicológico en muestras de productos alimenticios. Para ello, cuentan con protocolos experimentales detallados, materiales de apoyo y la supervisión directa de los profesores.

Tanto en las sesiones teóricas como prácticas se promoverá la participación activa de los estudiantes y el espíritu crítico ante los diferentes planteamientos. Todos los materiales didácticos de la asignatura (apuntes de clase, protocolos de prácticas, material de apoyo, bibliografía recomendada, direcciones web) estarán disponibles con antelación en el Anillo Digital Docente (ADD-Moodle) de la Universidad de Zaragoza y en el servicio de reprografía de la Facultad de Veterinaria de Zaragoza.

4.3. Programa

1. Sesiones teóricas. 16 horas presenciales.

En ellas se van exponiendo los contenidos relativos al conocimiento de los mohos y las micotoxinas en los alimentos, las técnicas de cuantificación fúngica, aislamiento e identificación, las técnicas analíticas para la investigación de micotoxinas en alimentos, así como las estrategias para la prevención y control. En estas sesiones teóricas se abordarán los siguientes temas:

- **Tema 1:** Introducción . Mohos, aspectos generales y clasificación. Micotoxinas. Factores de riesgo. Aspectos toxicológicos de las micotoxinas. Micotoxinas y salud. Legislación aplicable. (2 horas)
- **Tema 2:** Análisis de mohos y micotoxinas en alimentos. Mohos alterantes y mohos toxigénicos. Métodos de análisis de hongos. Análisis de micotoxinas. Muestreo y métodos de análisis. (2 horas)
- **Tema 3:** Toxinas de *Fusarium*. Tricotecenos, zearalenona, fumonisinas. Factores de riesgo. Incidencia. Toxicología. Prevención y control. Legislación. (2 horas)
- **Tema 4:** Aflatoxinas. Factores de riesgo. Incidencia. Toxicología. Prevención y control. Legislación. (2 horas)
- **Tema 5:** Ocratoxina A. Factores de riesgo. Incidencia. Toxicología. Prevención y control. Legislación. (2 horas)
- **Tema 6:** Otras micotoxinas. Patulina. Citrinina. Alcaloides de cornezuelo. Micotoxinas emergentes. (1 hora)
- **Tema 7:** Prevención y control de micotoxinas en la cadena alimentaria. (1 hora)
- **Tema 8:** Micotoxinas en alimentación animal. (2 horas)
- **Tema 9:** Nuevos desafíos en el análisis de micotoxinas. (2 horas)

2. Sesiones prácticas. 10 horas presenciales.

- **Sesión 1:** Práctica web en Aula informática. Búsqueda bibliográfica. Portales web y material multimedia sobre mohos y micotoxinas. (2 horas)
- **Sesión 2:** Práctica de laboratorio sobre análisis de micotoxinas en muestras alimentarias por métodos de cribado. Toma de muestra y preparación. Determinación de micotoxinas por técnicas inmunoquímicas. Análisis e interpretación de los resultados. (4 horas)
- **Sesión 3:** Práctica de laboratorio sobre análisis de micotoxinas en muestras alimentarias por métodos instrumentales. Toma de muestra y preparación. Purificación. Determinación de micotoxinas por técnicas de cromatografía líquida de alta resolución (HPLC) con detectores adecuados. Análisis e interpretación de los

resultados. (4 horas)

3. Elaboración y presentación de un trabajo individual.

Preparación de una presentación PowerPoint sobre un artículo científico reciente en inglés (últimos 5 años) de una revista de impacto WOS, sobre cualquier aspecto relacionado con mohos y/o micotoxinas. Se ofrecerán tutorías a los estudiantes para la elaboración y seguimiento del trabajo individual.

4. Sesiones de presentación oral de los trabajos realizados. 4 horas presenciales.

Cada estudiante realizará una exposición oral del trabajo elaborado, seguida de un debate.

5. Examen escrito sobre la parte teórica de la asignatura.

Se realizará un examen tipo test con 40 preguntas de múltiples respuestas. El examen se repartirá al finalizar las sesiones teóricas y se entregará en una fecha convenida.

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

Las fechas e hitos clave de la asignatura están descritos con detalle, junto con los del resto de asignaturas del Máster, en la página Web de la Facultad de Veterinaria (enlace: <https://veterinaria.unizar.es/academico/master-cta-2015>). Dicho enlace se actualizará al comienzo de cada curso académico.

Específicamente, en el ADD-Moodle de la asignatura se incluye un calendario de actividades docentes que se va actualizando a lo largo del curso.

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) y en el siguiente enlace:

<http://psfunizar10.unizar.es/br13/egAsignaturas.php?codigo=68761>