



## DATOS IDENTIFICATIVOS

### Análisis de Alimentos, Seguridad Alimentaria y Trazabilidad

|                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |          |       |              |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-------|--------------|
| Asignatura          | Análisis de Alimentos, Seguridad Alimentaria y Trazabilidad                                                                                                                                                                                                                                        |          |       |              |
| Código              | V02M074V01205                                                                                                                                                                                                                                                                                      |          |       |              |
| Titulación          | Máster Universitario en Biotecnología Avanzada                                                                                                                                                                                                                                                     |          |       |              |
| Descriptores        | Creditos ECTS                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Carácter | Curso | Cuatrimestre |
|                     | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | OP       | 1     | 2c           |
| Lengua Impartición  | Castellano                                                                                                                                                                                                                                                                                         |          |       |              |
| Departamento        | Biología funcional y ciencias de la salud<br>Dpto. Externo<br>Química analítica y alimentaria                                                                                                                                                                                                      |          |       |              |
| Coordinador/a       | Gago Martínez, Ana<br>Becerra Fernández, Manuel                                                                                                                                                                                                                                                    |          |       |              |
| Profesorado         | Becerra Fernández, Manuel<br>Burdaspal Perz, Pedro Ángel<br>Combarro Combarro, María del Pilar<br>Gago Martínez, Ana<br>Iglesias Blanco, Raúl<br>Leao Martins, Jose Manuel                                                                                                                         |          |       |              |
| Correo-e            | manu@udc.es<br>anagago@uvigo.es                                                                                                                                                                                                                                                                    |          |       |              |
| Web                 | <a href="http://http://masterbiotecnologiaavanzada.com/index.php/plan-docente/materias">http://http://masterbiotecnologiaavanzada.com/index.php/plan-docente/materias</a>                                                                                                                          |          |       |              |
| Descripción general | La materia está diseñada para que los alumnos conozcan los principales aspectos relativos a la higiene y seguridad alimentaria y a la trazabilidad, haciendo especial hincapié en los riesgos alimentarios más relevantes y los procedimientos analíticos más avanzados empleados en su detección. |          |       |              |

## Competencias

| Código |                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Tipología                           |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| CB1    | Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.                                                                                                                                | • saber                             |
| CB2    | Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.                                                                  | • saber hacer                       |
| CB3    | Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios. | • saber hacer                       |
| CB4    | Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones, y los conocimientos y razones últimas que las sustentan, a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.                                                                                                         | • saber hacer<br>• Saber estar /ser |
| CB5    | Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.                                                                                                                                       | • saber hacer<br>• Saber estar /ser |
| CE23   | CE03.- Conocer las técnicas de análisis de alimentos y sus aplicaciones.                                                                                                                                                                                                                                  | • saber<br>• saber hacer            |
| CE25   | CE05.- Conocer y saber implantar los procesos de control de calidad, control de puntos críticos y trazabilidad en las industrias agroalimentarias.                                                                                                                                                        | • saber<br>• saber hacer            |
| CT1    | CGI1.- Capacidad de análisis y síntesis (localización de problemas e identificación de las causas y su tipología).                                                                                                                                                                                        | • saber hacer                       |
| CT2    | CGI2.- Capacidad de organización y planificación de todos los recursos (humanos, materiales, información e infraestructuras).                                                                                                                                                                             | • saber hacer<br>• Saber estar /ser |

|      |                                                                                                                                                                                                                             |                                     |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| CT3  | CGI3.- Capacidad de gestión de la información (con apoyo de las tecnologías de la información y las comunicaciones).                                                                                                        | • saber hacer                       |
| CT4  | CGI4.- Capacidad de planificación y elaboración de estudios técnicos en biotecnología microbiana, vegetal y animal.                                                                                                         | • saber hacer                       |
| CT5  | CGI5.- Capacidad para identificar problemas, buscar soluciones y aplicarlas en un contexto biotecnológico profesional o de investigación.                                                                                   | • saber hacer                       |
| CT6  | CGI6.- Capacidad de comunicación oral y escrita de los planes y decisiones tomadas.                                                                                                                                         | • saber hacer<br>• Saber estar /ser |
| CT7  | CGI7.- Capacidad para formular juicios sobre la problemática ética y social, actual y futura, que plantea la biotecnología.                                                                                                 | • saber hacer                       |
| CT8  | CGI8.- Capacidad para lograr una comunicación eficaz con la comunidad científica, profesional y académica, así como con otros sectores y medios de comunicación.                                                            | • saber hacer<br>• Saber estar /ser |
| CT9  | CGIP1.- Capacidad de trabajo en equipo multidepartamental dentro de la empresa.                                                                                                                                             | • saber hacer<br>• Saber estar /ser |
| CT10 | CGIP2.- Capacidad de trabajo en un contexto de sostenibilidad, caracterizado por: sensibilidad por el medio ambiente y por los diferentes organismos que lo integran, así como concienciación por el desarrollo sostenible. | • saber hacer<br>• Saber estar /ser |
| CT11 | CGIP3.- Razonamiento crítico y respeto profundo por la ética y la integridad intelectual.                                                                                                                                   | • saber hacer<br>• Saber estar /ser |
| CT12 | CGS1.- Adaptación a nuevas situaciones legales o novedades tecnológicas, así como a excepciones asociadas a situaciones de urgencia.                                                                                        | • saber hacer<br>• Saber estar /ser |
| CT13 | CGS2.- Aprendizaje autónomo.                                                                                                                                                                                                | • saber hacer<br>• Saber estar /ser |
| CT14 | CGS3.- Liderazgo y capacidad de coordinación.                                                                                                                                                                               | • saber hacer<br>• Saber estar /ser |
| CT15 | CGS4.- Sensibilización hacia la calidad, el respeto medioambiental, el consumo responsable de recursos y la recuperación de residuos.                                                                                       | • saber hacer<br>• Saber estar /ser |

## Resultados de aprendizaje

| Resultados de aprendizaje                                                                      | Competencias                                                                                                                                           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Identificar y utilizar las herramientas básicas necesarias para realizar análisis de alimentos | CB1<br>CB2<br>CB3<br>CB4<br>CB5<br>CE23<br>CT1<br>CT2<br>CT3<br>CT4<br>CT5<br>CT6<br>CT7<br>CT8<br>CT9<br>CT10<br>CT11<br>CT12<br>CT13<br>CT14<br>CT15 |

|                                                                                                                                        |                                                                                                                                                        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Manejar e implantar los protocolos de control de calidad, control de puntos críticos y trazabilidad en las industrias agroalimentarias | CB1<br>CB2<br>CB3<br>CB4<br>CB5<br>CE25<br>CT1<br>CT2<br>CT3<br>CT4<br>CT5<br>CT6<br>CT7<br>CT8<br>CT9<br>CT10<br>CT11<br>CT12<br>CT13<br>CT14<br>CT15 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## Contenidos

### Tema

1. Alteraciones alimentarias causadas por microorganismos y parásitos
2. Microorganismos y parásitos de interés sanitario transmitidos por los alimentos
3. Métodos de detección de microorganismos y parásitos en alimentos
4. Contaminantes de alimentos: clasificación y efectos sobre la salud
5. Contaminantes inorgánicos: métodos de análisis
6. Contaminantes inorgánicos (naturales y antropogénicos): métodos de análisis
7. Evaluación de riesgos alimentarios y control de puntos críticos
8. Trazabilidad durante el proceso de producción y distribución de los alimentos

## Planificación

|                               | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
|-------------------------------|----------------|----------------------|---------------|
| Lección magistral             | 4              | 8                    | 12            |
| Resolución de problemas       | 14             | 14                   | 28            |
| Estudio de casos              | 5              | 22                   | 27            |
| Examen de preguntas objetivas | 1              | 7                    | 8             |

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

## Metodologías

|                         | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Lección magistral       | Se tratarán aspectos claves relativos a la naturaleza y control de determinados riesgos y defectos alimentarios de origen biológico                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Resolución de problemas | Mediante el desarrollo de sesiones prácticas y/o casos prácticos en el Laboratorio, el alumno podrá resolver problemas que se le planteen, que le permitirán adquirir el conocimiento teórico-práctico complementario sobre la aplicación de metodologías analíticas para el control de contaminantes de alimentos, pudiendo, si se considera oportuno, adquirir destrezas y habilidades para el desarrollo de las citadas metodologías y su aplicación a la detección y/o determinación de microorganismos, parásitos y contaminantes químicos naturales y antropogénicos en alimentos. Se trabajarán también algunos conceptos teóricos necesarios para una correcta comprensión e interpretación de las técnicas analíticas empleadas. Especial atención se dedicará a la aplicación de métodos oficiales de análisis y a la familiarización con los mecanismos establecidos en la Legislación Europea para asegurar la calidad e inocuidad del alimento. |

|                  |                                                                                                                                                                                                                 |
|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Estudio de casos | Los alumnos trabajarán en grupos pequeños para resolver de forma razonada y crítica, una serie de cuestiones y/o situaciones relacionadas con ciertos aspectos o temas tratados durante las sesiones prácticas. |
|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### Atención personalizada

| Metodologías            | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Lección magistral       | El profesorado aclarará todas las cuestiones que planteen los alumnos tanto durante las sesiones teóricas presenciales como a lo largo del trabajo no presencial relacionado con los contenidos abordados en la clases. En este último caso, la atención se llevará a cabo a través de las tutorías correspondientes. |
| Resolución de problemas | El profesorado impartirá las correspondientes sesiones prácticas obligatorias, proponiendo y supervisando el desarrollo de casos prácticos o de tareas realizadas en el laboratorio por el alumnado, proponiendo y resolviendo las cuestiones que puedan surgir durante dichas sesiones.                              |
| Estudio de casos        | El profesorado atenderá todas las cuestiones que puedan surgir durante la resolución de los cuestionarios relacionados con los casos prácticos que los alumnos deberán preparar como parte de sus actividades no presenciales                                                                                         |

### Evaluación

|                         | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Calificación | Competencias Evaluadas                                                                                                                                         |
|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Resolución de problemas | Se evaluará de forma continuada el seguimiento de las actividades desarrolladas en el laboratorio de carácter obligatorio, así como de la resolución de los casos prácticos planteados en el mismo. De ser el caso, se valorarán las habilidades y destrezas exhibidas por los alumnos en relación con el manejo de las técnicas de detección de riesgos alimentarios utilizadas así como la capacidad para analizar de forma crítica los resultados obtenidos en dichas pruebas, así como en las sesiones de casos prácticos en laboratorio. | 40           | CB1<br>CB2<br>CB3<br>CB4<br>CB5<br>CE23<br>CE25<br>CT1<br>CT2<br>CT3<br>CT4<br>CT5<br>CT6<br>CT7<br>CT8<br>CT9<br>CT10<br>CT11<br>CT12<br>CT13<br>CT14<br>CT15 |

|                               |                                                                                                                                                                                    |    |      |
|-------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|------|
| Estudio de casos              | Se valorará la adecuación de las respuestas y los argumentos utilizados para la resolución de los cuestionarios o casos prácticos planteados o expuestos en las sesiones prácticas | 20 | CB1  |
|                               |                                                                                                                                                                                    |    | CB2  |
|                               |                                                                                                                                                                                    |    | CB3  |
|                               |                                                                                                                                                                                    |    | CB4  |
|                               |                                                                                                                                                                                    |    | CB5  |
|                               |                                                                                                                                                                                    |    | CE23 |
|                               |                                                                                                                                                                                    |    | CE25 |
|                               |                                                                                                                                                                                    |    | CT1  |
|                               |                                                                                                                                                                                    |    | CT2  |
|                               |                                                                                                                                                                                    |    | CT3  |
|                               |                                                                                                                                                                                    |    | CT4  |
|                               |                                                                                                                                                                                    |    | CT5  |
|                               |                                                                                                                                                                                    |    | CT6  |
|                               |                                                                                                                                                                                    |    | CT7  |
|                               |                                                                                                                                                                                    |    | CT8  |
|                               |                                                                                                                                                                                    |    | CT9  |
|                               |                                                                                                                                                                                    |    | CT10 |
|                               |                                                                                                                                                                                    |    | CT11 |
|                               |                                                                                                                                                                                    |    | CT12 |
|                               |                                                                                                                                                                                    |    | CT13 |
|                               |                                                                                                                                                                                    |    | CT14 |
|                               |                                                                                                                                                                                    |    | CT15 |
| Examen de preguntas objetivas | Se evaluarán los conocimientos adquiridos durante las sesiones magistrales y de laboratorio, así como durante la resolución de casos prácticos.                                    | 40 | CB1  |
|                               |                                                                                                                                                                                    |    | CE23 |
|                               |                                                                                                                                                                                    |    | CE25 |
|                               |                                                                                                                                                                                    |    | CT1  |
|                               |                                                                                                                                                                                    |    | CT5  |
|                               |                                                                                                                                                                                    |    | CT7  |
|                               |                                                                                                                                                                                    |    | CT11 |
|                               |                                                                                                                                                                                    |    | CT12 |
|                               |                                                                                                                                                                                    |    | CT13 |
|                               |                                                                                                                                                                                    |    | CT15 |

### Otros comentarios y evaluación de Julio

Los alumnos serán evaluados por los conocimientos globales adquiridos en la asignatura desde el punto de vista del análisis químico, microbiológico y parasitológico, llevando a cabo la correspondiente ponderación en función del peso de las distintas áreas de conocimiento implicadas, mediante la suma de las calificaciones parciales obtenidas en las distintas actividades de la materia en las áreas anteriormente descritas. Para poder establecer la nota final, el alumno deberá obtener una calificación mínima (correspondiente con un 40%) en cada una de las áreas implicadas (A. Químico, Microbiología y Parasitología). De no alcanzar el mínimo exigido en alguna de dichas áreas, el alumno deberá acudir a la prueba final en la segunda oportunidad con la parte de la materia no superada, dicha prueba podrá incluir no sólo preguntas tipo test relacionadas con las clases magistrales sino también contenidos y competencias abordados en las sesiones prácticas de las mismas. Se mantendrán las calificaciones obtenidas en las áreas superadas por el alumno.

En caso de que, una vez ponderadas y sumadas las calificaciones parciales obtenidas en las distintas actividades evaluadoras, no se alcance la calificación de 5 sobre 10 en la 1ª oportunidad, el alumno deberá realizar una prueba final integradora en la 2ª oportunidad, que incluirá no sólo preguntas tipo test sino también cuestiones/casos relacionados con los contenidos y competencias abordados durante las sesiones prácticas. El resto de calificaciones se conservarán para esta segunda oportunidad.

Las fechas de las pruebas de examen para las dos oportunidades serán las siguientes:

1ª oportunidad (prueba tipo test): 7 junio 2019 (16-17 h)

2ª oportunidad (prueba final integradora): 3 julio 2019 (16-17 h).

---

**Fuentes de información**

---

**Bibliografía Básica**

Gajadhar, A (Ed.), Foodborne Parasites in the Food Supply Web. Occurrence and Control,, 1st, Elsevier-Woodhead Publishing, 2015,

**Bibliografía Complementaria**

International Commission on Microbiological Specifications of Foods (ICMSF), Microorganisms in Foods 5: Characteristics of Microbial Pathogens (Food Safety) (v. 5), 1996,

International Commission on Microbiological Specifications of Foods (ICMSF), Microorganisms in Foods 6: Microbial Ecology of Food Commodities (v. 6), 2005,

Juneja, V.K. & Sofos, J. N., Pathogens and toxins in foods. Challenges and interventions., ASM Press, 2009,

Milliotis, M.D. & Bier, J.W. (Eds.), International handbook of foodborne pathogens, Marcell Dekker, Inc., 2003,

Nollet, L.M.L. (Ed.), Chromatographic Analysis of the environment, CRC Taylor & Francis, 2006,

Shibamoto, T., Bjeldanes, L.F., Food toxicology, Academic Press, 1993,

Tennant, D.R. (Ed.), Food risk analysis, Blackie-Chapman & Hall, 1997,

Watson, D.H. (Ed.), Natural toxicants in food, Sheffield Academic Press & CRC Press, 1998,

U.S. Food and Drug Administration:, Bacteriological Analytical Manual,,

<http://www.fda.gov/Food/ScienceResearch/LaboratoryMethods/BacteriologicalAnalyticalManualBAM/default.htm>

FDA (U.S. Food and Drug Administration), <http://www.fda.gov>

Codex Alimentarius, <http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/home/en/>

AECOSAN (Agencia Española de Consumo, Seguridad Alimentaria y Nutrición),

[http://www.aecosan.msssi.gob.es/AECOSAN/web/home/aecosan\\_inicio.htm](http://www.aecosan.msssi.gob.es/AECOSAN/web/home/aecosan_inicio.htm)

EFSA (European Food Safety Authority), <http://www.efsa.europa.eu/>

---

**Recomendaciones**

---

**Asignaturas que continúan el temario**

Prácticas Externas/V02M074V01302

Trabajo de Fin de Máster/V02M074V01301

---

**Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente**

---

Bioteología Alimentaria/V02M074V01204

Bioteología Animal/V02M074V01206

Bioteología Aplicada al Desarrollo Sostenible/V02M074V01207

Bioteología Vegetal/V02M074V01217

Contaminación Ambiental/V02M074V01208

---

**Otros comentarios**

---

Los alumnos deberán manejar documentos en inglés, que contribuirán en parte al aprendizaje de esta lengua por parte de los alumnos, especialmente, en lo que se refiere a la terminología específica de la asignatura

---