



## **Grado en Ingeniería Agroalimentaria y del Medio Rural 28939 - Gestión de la calidad de las industrias agroalimentarias**

**Guía docente para el curso 2013 - 2014**

**Curso: 3, Semestre: 2, Créditos: 6.0**

---

### **Información básica**

---

#### **Profesores**

- **Esther Asensio Casas** estherac@unizar.es

- **Susana Menal Puey** smenal@unizar.es

#### **Recomendaciones para cursar esta asignatura**

Se recomienda la asistencia y participación activa del alumnado a las clases teóricas y prácticas, ya que existe una relación muy estrecha entre ambas y este paralelismo permite al alumno desarrollar el conocimiento de la aplicación práctica de la asignatura.

Se recomienda también acudir a todas las prácticas propuestas, puesto que en ellas se llevan a cabo protocolos de análisis similares a los que se desarrollan en la industria agroalimentaria para asegurar tanto la calidad nutricional como higiénica de los productos.

Además, y dado que la asignatura está dividida en dos partes claramente diferenciadas, se recomienda al alumno relacionar los conocimientos adquiridos en las dos partes, puesto que en ambas se trabaja con el concepto calidad y se aprende a gestionarla en la industria agroalimentaria, tanto en el laboratorio analítico como en el proceso industrial.

#### **Actividades y fechas clave de la asignatura**

Las fechas clave de la asignatura dependerán de la programación de la misma. En líneas generales:

- Febrero: inicio de las clases teóricas y prácticas de la primera parte de la asignatura.
  - Abril: inicio de las clases teóricas y prácticas de la segunda parte de la asignatura.
  - Mayo: trabajo práctico asignatura.
  - Junio: primera convocatoria examen.
- 

### **Inicio**

---

### **Resultados de aprendizaje que definen la asignatura**

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

- 1:** Ser capaz de conocer, comprender y utilizar los principios de la gestión de la calidad y de la seguridad alimentaria en una Industria Agroalimentaria.
- 2:** Ser capaz de documentar un sistema de gestión de calidad aplicable a una empresa del sector alimentario normalizado según la ISO 9001 u otros sistemas internacionales.
- 3:** Ser capaz de documentar y aplicar a una empresa del sector alimentario la acreditación de acuerdo con la ISO 17025.
- 4:** Ser capaz de explicar y aplicar los distintos sistemas de certificación y acreditación, así como la metodología de validación en los laboratorios encargados del control alimentario.
- 5:** Ser capaz de identificar los peligros que pueden estar presentes en la cadena alimentaria y de desarrollar protocolos para controlar su presencia y supervivencia.
- 6:** Ser capaz de establecer planes de medidas generales de higiene que garanticen el cumplimiento de los requisitos higiénicos a implantar en las industrias agroalimentarias.
- 7:** Ser capaz de aplicar las técnicas de control, aseguramiento y gestión de la calidad en los procesos industriales a través de un sistema de aseguramiento de la calidad APPCC, para reducir al mínimo los gastos de no calidad y los fallos en la producción de las industrias agroalimentarias.
- 8:** Ser capaz de resolver cuestiones en las que se profundice en aspectos relacionados con los sistemas de aseguramiento y gestión de la calidad en un proceso industrial agroalimentario. Utilización de la norma ISO 22000.

## **Introducción**

### **Breve presentación de la asignatura**

La asignatura **Gestión de la calidad de las industrias agroalimentarias** consta de seis créditos y se cursa en el segundo semestre del tercer curso del Grado. Está incluida dentro del módulo de formación específica de la especialidad en Industrias Agrarias y Alimentarias

El fin de esta asignatura es que el alumno conozca, comprenda y utilice los principios de la gestión de la calidad y de la seguridad alimentaria.

---

## **Contexto y competencias**

---

### **Sentido, contexto, relevancia y objetivos generales de la asignatura**

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

Uno de los perfiles profesionales que puede ocupar un graduado/a en Ingeniería Agroalimentaria y del Medio Rural es la

Gestión y Control de la Calidad y Seguridad Alimentaria. Para dar respuesta a esta demanda, se hace necesario formar profesionales capaces de gestionar el control y la calidad tanto de los procesos como de los productos alimentarios, y certificar la seguridad alimentaria.

Los conocimientos y destrezas que el alumno adquiere en la asignatura "Gestión de la calidad de las industrias agroalimentarias" se ajustan perfectamente a este objetivo, y para lograrlo la materia se divide en dos bloques conceptuales.

El primero de ellos persigue que el estudiante conozca y gestione la calidad desde el ámbito general de una industria así como de un laboratorio analítico, aplicando metodología de acreditación y certificación. Esta formación se complementa con el segundo bloque conceptual en el que se desarrolla el control de la calidad en el proceso industrial agroalimentario, aplicando técnicas de control y sistemas de aseguramiento de la calidad con el objetivo de disminuir los fallos en la producción.

## **Contexto y sentido de la asignatura en la titulación**

La asignatura "Gestión de la calidad de las industrias agroalimentarias" queda enmarcada en el módulo de formación específica de la especialidad Industrias Agrarias y Alimentarias del grado Ingeniería Agroalimentaria y del Medio Rural.

Este módulo se ha considerado como una unidad de aprendizaje en la que se alcanzan las capacidades necesarias para que el alumnado desarrolle su labor profesional dentro del ámbito de la industria agraria y alimentaria. Dentro de estas capacidades destaca la *"Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de la ingeniería y tecnología de los alimentos: ingeniería y operaciones básicas de alimentos; tecnología de alimentos; procesos en las industrias agroalimentarias; modelización y optimización; gestión de la calidad y de la seguridad alimentaria; análisis de alimentos y trazabilidad"*.

La asignatura "Gestión de la calidad en las industrias agroalimentarias" es básica para este módulo ya que contribuye a alcanzar esta competencia desarrollando en el alumnado la capacidad de actuar en la optimización y la gestión de la calidad en la industria agroalimentaria.

Así mismo, los conocimientos y habilidades desarrollados en esta asignatura facilitan al alumnado la superación del Practicum, ya que en muchas ocasiones, las prácticas externas se desarrollan en el ámbito agroalimentario, y el estudiante debe dar solución a problemas similares a los que se han desarrollado en esta asignatura.

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

**1:** La competencia específica que el estudiante desarrolla si cursa con éxito esta asignatura es la capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de la ingeniería y tecnología de los alimentos: gestión de la calidad y de la seguridad alimentaria; trazabilidad

Concretamente el alumnado será más competente para:

- Conocer los sistemas de gestión de la calidad más habituales en la industria alimentaria.
- Conocer los sistemas de acreditación en laboratorios de análisis de alimentos.
- Elaborar manuales de calidad y de procedimientos.
- Conocer y aplicar las técnicas de control y los sistemas de aseguramiento de calidad para controlar la calidad de los procesos y los productos alimenticios.
- Identificar y valorar los problemas asociados a los diferentes alimentos y a su procesado y proponer aquellas medidas necesarias para solventarlos.
- Aplicar los conocimientos teóricos al análisis de situaciones, y resolución de problemas y toma de decisiones en contextos reales.

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

Las competencias adquiridas a partir de los resultados de aprendizaje de esta asignatura contribuyen junto con el resto de asignaturas del módulo a que los estudiantes estén capacitados para desarrollar su profesión en el perfil ocupacional del

título “Gestión y control de la calidad y seguridad alimentaria” “

Concretamente, la materia capacita al estudiante en cuestiones relacionadas con la gestión de la calidad en la industria alimentaria, tanto al servicio de la Empresa y de la Administración Pública como en el ejercicio profesional libre. Además esta materia capacita al alumnado en la aplicación de metodología analítica en el control alimentario, conocimientos que posteriormente el estudiante podrá aplicar en la investigación en el ámbito alimentario.

---

## Evaluación

---

### Actividades de evaluación

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

**1:**

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

1.- Realización de una **prueba individual escrita sobre el contenido teórico**.

La prueba consiste en una serie de preguntas sobre los contenidos teóricos de la asignatura. Se plantearán 6 cuestiones de respuesta corta. La superación de esta prueba acredita el logro de los resultados de aprendizaje del 1 al 7.

2. Realización de una **prueba individual escrita sobre el contenido práctico**.

En las clases prácticas los estudiantes desarrollan protocolos analíticos de aplicación en el control de calidad alimentario, y relacionados con el contenido teórico de la asignatura.

La prueba consiste en la resolución de 4 problemas/cuestiones relacionados con las prácticas de laboratorio realizadas. La superación de esta prueba acredita el logro de los resultados de aprendizaje número 5, 6 y 7.

3.- **Resolución de cuestiones y casos prácticos** relacionados con el contenido teórico de la asignatura.

El estudiante, bajo las indicaciones y orientaciones del profesorado, deberá dar solución a cuestiones planteadas sobre aspectos relacionados con la gestión de la calidad o con aspectos higiénicos relacionados con el proceso de elaboración de un alimento, para demostrar la adquisición de los resultados de aprendizaje del 5 al 8.

Las evaluaciones de contenidos teóricos y de prácticas de laboratorio, se realizarán el mismo día, en la fecha marcada por el centro. El plazo para entregar la resolución de los casos prácticos terminará el día del examen global.

Para aquellos estudiantes que tengan que presentarse en **sucesivas convocatorias** por no haber superado la asignatura en primera convocatoria, la evaluación será similar a la de los estudiantes de primera convocatoria, con las siguientes particularidades: aquellos estudiantes que en las convocatorias anteriores hayan obtenido al menos 5 puntos en las pruebas prácticas y las cuestiones de aula, no tendrán que volver a realizarlas.

### Criterios de Evaluación

1.- **Prueba individual escrita sobre el contenido teórico**: 70% de la calificación final. Se valorará la adecuación entre pregunta/respuesta, la capacidad de síntesis y la claridad y orden de las respuestas razonadas.

2.- **Prueba individual escrita sobre el contenido práctico**: 20% de la calificación final. Al igual que en las preguntas sobre el contenido teórico, se valorará la adecuación entre pregunta/respuesta, la capacidad de síntesis y la claridad y orden de las respuestas razonadas.

3.- **Resolución de cuestiones y casos prácticos:** 10% de la calificación final. Se valorará la adecuación entre los casos planteados y la resolución presentada, la explicación de los razonamientos seguidos y las valoraciones críticas que se realicen.

No se necesita obtener una puntuación mínima en ninguna de las partes evaluadas para hacer la media entre las tres y aprobar la asignatura.

---

## Actividades y recursos

---

### Presentación metodológica general

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

El proceso de aprendizaje de esta asignatura se basa en actividades de exposición teórica por parte del profesor, prácticas de laboratorio de aplicación en el control alimentario y sesiones conjuntas de resolución de casos y problemas.

Para desarrollarlo se plantean 30 horas de clases magistrales participativas, 20 horas de prácticas de laboratorio distribuidas en 10 sesiones de 2 horas cada una y 10 horas de problemas y casos igualmente distribuidas en 5 sesiones de 2 horas de duración.

Las **clases teóricas** deberán seguirse con el material aportado por el profesor que estará disponible en el servicio de reprografía de la escuela. Se recomienda al estudiante que complete este material en las propias clases o mediante bibliografía recomendada.

Las **prácticas de laboratorio** se basarán en protocolos de análisis facilitados por el profesor de la misma manera que el material de las clases teóricas. En la primera sesión de prácticas, se explicarán todos los protocolos detalladamente para que el alumno recuerde conceptos básicos de análisis instrumental y utilización de un laboratorio. Posteriormente, se desarrollarán los diferentes protocolos de análisis con la ayuda y supervisión del profesorado y finalmente, se analizarán los resultados y se tomarán decisiones simulando la aplicación real de los mismos.

Para la actividad de **resolución de casos y problemas**, el profesorado explicará en la primera sesión el caso planteado y mediante su supervisión continua, se dará resolución al mismo consultando diferentes fuentes bibliográficas.

Los estudiantes dispondrán también de tutorías con los profesores responsables de la asignatura para resolver dudas o cuestiones relacionadas con la misma.

### Actividades de aprendizaje programadas (Se incluye programa)

**El programa que se ofrece al estudiante para ayudarle a lograr los resultados previstos comprende las siguientes actividades...**

### Planificación y calendario

#### Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos

SEMANA	TEORÍA	PRÁCTICAS LABORATORIO	SEMINARIOS
1	Grupo (2 h)	Grupo (2 h)	
2	Grupo (2 h)	Grupo (2 h)	
3	Grupo (2 h)	Grupo (2 h)	
4	Grupo (2 h)	Grupo (2 h)	
5	Grupo (2 h)	Grupo (2 h)	
6	Grupo (2 h)	Grupo (2 h)	
7	Grupo (2 h)	Grupo (2 h)	
8	Grupo (2 h)	Grupo (2 h)	
9	Grupo (2 h)	Grupo (2 h)	

<b>10</b>	Grupo (2 h)	Grupo (2 h)	
<b>11</b>	Grupo (2 h)		Grupo ( 2 h)
<b>12</b>	Grupo (2 h)		Grupo ( 2 h)
<b>13</b>	Grupo (2 h)		Grupo ( 2 h)
<b>14</b>	Grupo (2 h)		Grupo ( 2 h)
<b>15</b>	Grupo (2 h)		Grupo ( 2 h)

Este calendario es orientativo, ya que los días festivos o no lectivos del calendario académico pueden modificar la temporalización. La organización definitiva se hará pública en septiembre de 2012.

## Programa de Teoría

### Programa de teoría

#### PRIMER BLOQUE CONCEPTUAL

**Tema 1.** Introducción a la Calidad. ¿Qué es la Calidad?. Relación entre Calidad y Química Analítica. Relación entre Calidad y Análisis Químico. Selección del método analítico más adecuado. Garantía de resultados analíticos. Análisis en la Industria Agroalimentaria.

**Tema 2.** Gestión de la Calidad. Calidad: definición y evolución del concepto. Siglas comunes del vocabulario de gestión de la calidad. Implantación de un Sistema de Gestión de la Calidad. Elaboración del proyecto. Auditorías y mantenimiento de los SGC. Calidad y normalización. Certificación sistemas de calidad. Familia de Normas ISO 9000.

**Tema 3.** Norma ISO 9000:2005. Introducción: objeto y campo de aplicación, Fundamentos de los SGC. Términos y definiciones. Norma ISO 9001:2008. Introducción. Sistemas de gestión de la Calidad, Responsabilidades de dirección, Gestión de recursos, Realización del producto, Medición, análisis y mejora.

**Tema 4.** Garantía de calidad analítica. Concepto de calidad en un laboratorio de análisis. Calidad y propiedades analíticas. Elementos de la garantía de calidad, Auditorías. Acreditación de laboratorios.

**Tema 5.** Sistemas de Calidad en los Laboratorios. Norma UNE-EN ISO 17025/2005. Objetivos de la Norma. Estructura del documento: Requisitos de gestión y Requisitos técnicos. Estructura del Manual de Calidad. Procedimientos e Instrucciones de trabajo. Buenas Prácticas de Laboratorio (BPL).

**Tema 6.** Proceso de medida en Química. Definiciones y ejemplos. Operaciones previas, toma de muestra y tratamientos. Medición y transducción de la señal analítica. Adquisición de señales y tratamiento de datos. Validación de un PMQ (procedimiento de medida químico).

**Tema 7.** Materiales de referencia y calibración. Tipos y propiedades de los materiales. Calibración con materiales de referencia. Ejercicios intercomparación.

**Tema 8.** Análisis de alimentos. Tecnología analítica en la industria agroalimentaria. Estándares internacionales. Métodos de análisis. Técnicas analíticas.

## **SEGUNDO BLOQUE CONCEPTUAL**

**Tema 1.** Calidad alimentaria. Concepto de aptitud alimentaria, calidad alimentaria y comestibilidad: inocuidad, valor nutritivo, apetecibilidad y genuidad. Calidades parciales implícitas y explícitas: enumeración, ventajas e inconvenientes. Sistemas de aseguramiento de la calidad.

**Tema 2.** Política Europea de Seguridad Alimentaria. Concepto de seguridad alimentaria. Principios de seguridad alimentaria. Seguridad alimentaria en la Unión Europea y en España.

**Tema 3.** Riesgos sanitarios asociados al consumo de alimentos. Concepto y clasificación de contaminación alimentaria. Origen y fuentes de la contaminación de alimentos. Clasificación de los principales contaminantes bióticos y abióticos de los alimentos. Toxicidad natural de los alimentos.

**Tema 4.** Evaluación de la calidad higiénica de los alimentos. Marcadores índices e indicadores microbiológicos. Definición y clasificación de microorganismos marcadores. Exigencias a un microorganismo marcador. Microorganismos aerobios mesófilos. Enterobacterias. Coliformes. Familia Bacillaceae. Mohos y levaduras.

**Tema 5.** Códigos de Buenas Prácticas Higiénicas. Normativa europea. Código de buenas prácticas higiénicas y de fabricación. Establecimientos alimentarios. Equipos. Manipuladores de alimentos. Procesos de elaboración. Procesos de almacenamiento y distribución.

**Tema 6.** Análisis de peligros y puntos de control críticos en la industria alimentaria. APPCC Terminología, definiciones y concepto. Requisitos previos a la implantación de un APPCC. Principios básicos e implantación del APPCC. Desarrollo y mantenimiento de un sistema APPCC.

**Tema 7.** Control higiénico en la obtención de carne, pesca, leche, huevos, productos hortofrutícolas, agua, etc.

## **Programa de Prácticas**

### **Programa de prácticas**

#### **PRÁCTICAS DE LABORATORIO**

##### PRIMER BLOQUE CONCEPTUAL

Prácticas de la 1 a la 5. Determinación de la calidad nutricional de una serie de alimentos mediante el análisis de parámetros químicos en el laboratorio. Aplicación del control de calidad en los análisis.

##### SEGUNDO BLOQUE CONCEPTUAL

Prácticas de la 6 a la 10. Control de la calidad higiénica (peligros biológicos y químicos) en diferentes alimentos. Control higiénico del proceso (manipuladores, equipos y superficies).

## Bibliografía recomendada

### Bibliografía básica

- 1- *Bolton, Andrew*. Sistemas de gestión de la calidad en la industria alimentaria: guía para ISO 9001; traducido por Luis M. Cintas Izarra Editorial Acribia, 2000.
- 2- *Norma UNE-EN ISO 9001*. Sistemas de gestión de la calidad. Requisitos (ISO 9001:2008)
- 3- *Norma UNE-EN ISO 17025*. Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración (ISO/IEC 17025:2005).
- 4- *Hyginov, Critt*. Guía para la elaboración de un plan de limpieza y desinfección: de aplicación en empresas del sector alimentario; traducción de Susana Lacuna Omeñaca. Editorial Acribia, D.L. 2001.
- 5- *Gerhard Wildbrett*. Limpieza y desinfección en la industria alimentaria, traducido por Jaime Esaín Escobar. Editorial Acribia, 2000.
- 6- *Mortimore, Sara*. HACCP: enfoque práctico; traducción Blas Borde-Lekona . 2a ed. Editorial Acribia, 2001.
- 7- *Marriot N*. Principios de higiene alimentaria. Editorial Acribia, 2003.

### Bibliografía complementaria

- 1- *Salvador Sagrado*. Manual práctico de calidad en los laboratorios: enfoque ISO 2ª ed. rev. Madrid: AENOR, D.L. 2005.
- 2- *Revoil, Gilles*. Aseguramiento de la calidad en los laboratorios de análisis y de ensayos. Madrid : AENOR (Asociación Española de Normalización y Certificación), D.L. 1998.
- 3- *Rivera Vilas, Luis Miguel*. Gestión de la calidad agroalimentaria. Madrid: Mundi-Prensa: A. Madrid Vicente, 1995.
- 4- El autocontrol en los establecimientos alimentarios. Agencia Catalana de Seguridad Alimentaria. Departamento de Salud, Generalidad de Cataluña.
- 5- Guía para el diseño y la aplicación de un sistema de APPCC. Agencia Catalana de Seguridad Alimentaria. Departamento de Salud, Generalidad de Cataluña.
- 6- Guía para el diseño y la aplicación de planes de prerrequisitos. Agencia Catalana de Seguridad Alimentaria. Departamento de Salud, Generalidad de Cataluña.

### Referencias bibliográficas de la bibliografía recomendada

- Bolton, Andrew. Sistemas de gestión de la calidad en la industria alimentaria : guía para ISO 9001/2 / Andrew Bolton ; traducido por Luis M. Cintas Izarra . Zaragoza : Acribia, 2000
- Hyginov, Critt. Guía para la elaboración de un plan de limpieza y desinfección : de aplicación en empresas del sector alimentario / Critt Hyginov ; traducción de Susana Lacuna Omeñaca . Zaragoza : Acribia, D.L. 2001
- Limpieza y desinfección en la industria alimentaria / coordinador, Gerhard Wildbrett ; traducido por Jaime Esaín Escobar . Zaragoza : Acribia, 2000
- Manual práctico de calidad en los laboratorios : enfoque ISO 17025 / Salvador Sagrado ... [et al.] . 2ª ed. rev. Madrid : AENOR, D.L. 2005
- Marriot, Norman G.. Principios de higiene alimentaria / Norman G. Marriot ; traducido del inglés por Jaime Esaín Escobar . Zaragoza : Acribia, 2003
- Mortimore, Sara. HACCP : enfoque práctico / Sara Mortimore, Carol Wallace ; traducción ...Blas Borde-Lekona . 2a ed. Zaragoza : Acribia, D.L. 2001
- Rivera Vilas, Luis Miguel. Gestión de la calidad agroalimentaria / Luis Miguel Rivera Vilas . Madrid : Mundi-Prensa : A. Madrid Vicente, 1995
- [Revoil, Gilles]. Aseguramiento de la calidad en los laboratorios de análisis y de ensayos / [autor, Gilles Revoil] . Madrid : AENOR (Asociación Española de Normalización y Certificación), D.L.1998