

## DATOS IDENTIFICATIVOS:

### 1. *Título del Proyecto:*

Diseño y elaboración de nuevos recursos didácticos para su uso en la enseñanza de asignaturas relacionadas con el ámbito agroalimentario

### 2. *Código del Proyecto*

112022

### 3. *Resumen del Proyecto*

El objetivo del proyecto ha sido la elaboración de recursos didácticos audiovisuales para la docencia teórica y/o práctica de asignaturas relacionadas con el ámbito agroalimentario que, en este caso se concretan en el control, inspección y evaluación de la calidad desde la producción al consumo de jamón de cerdo ibérico de bellota. El material docente que se presenta, elaborado por un equipo multidisciplinar de profesores de diferentes áreas de conocimiento, explica al alumno el control y análisis integral de la carne y los productos cárnicos –desde el control en campo, pasando por la toma de muestra en el matadero hasta el tratamiento de datos de los análisis– detallando las diferentes técnicas analíticas básicas, el análisis instrumental y el análisis sensorial. Este material puede ayudar a los alumnos a entender el concepto de trazabilidad de los productos cárnicos y a interrelacionar y comprender la complementariedad de los contenidos explicados en distintas asignaturas de una misma y/o distintas titulaciones.

### 4. *Coordinador del Proyecto*

Nombre y Apellidos	Departamento	Código del Grupo Docente	Categoría Profesional
Lourdes Arce Jiménez	Química Analítica	092	Prof. Titular

### 5. *Otros Participantes*

Nombre y Apellidos	Departamento	Código del Grupo Docente	Categoría Profesional
Hortensia Galán Soldevilla	Tecnología de los Alimentos	038	Prof. Titular
Pilar Ruiz Pérez-Cacho	Tecnología de los Alimentos	038	Prof. Cont. Dr.
Jose Carlos Uclés Gálvez	Tecnología de los Alimentos		Técnico laboratorio
Vicente Rodríguez-Estévez	Producción Animal	056	Prof. Cont. Dr.
Manuel Sánchez Rodríguez	Producción Animal	056	Prof. Titular
Bartolomé Simonet Suau	Química Analítica	092	Prof. Titular

### 6. *Asignaturas afectadas*

Nombre de la asignatura	Área de Conocimiento	Titulación/es
Laboratorio de Química Analítica Avanzada	Química Analítica	Licenciatura en Química
Técnicas analíticas de separación	Química Analítica	Grado en Química
Procesos Químicos Analíticos y Microbiológicos en Ingeniería Ambiental	Química Analítica	Ingeniero Agrónomo e Ingeniero de Montes
Análisis Químico	Química Analítica	Licenciatura en CYTA
Industrias Agrarias y Alimentarias	Tecnología de los Alimentos	Ingeniero Agrónomo
Análisis Sensorial de Alimentos	Tecnología de los Alimentos	Ingeniero Agrónomo

Operaciones Básicas de la Industria Alimentaria  
Análisis Sensorial de Alimentos  
Producción Animal  
Producción Animal e Higiene Veterinaria

Tecnología de los Alimentos  
Tecnología de los Alimentos  
Producción Animal  
Producción Animal

Licenciatura en CYTA  
Máster en Agroaliment.  
Grado en Veterinaria  
Licen. en Veterinaria

## MEMORIA DE LA ACCIÓN

### Especificaciones

*Utilice estas páginas para la redacción de la memoria de la acción desarrollada. La memoria debe contener un mínimo de cinco y un máximo de 10 páginas, incluidas tablas y figuras, en el formato indicado (tipo y tamaño de letra: Times New Roman, 12; interlineado: sencillo) e incorporar todos los apartados señalados (excepcionalmente podrá excluirse alguno). En el caso de que durante el desarrollo de la acción se hubieran producido documentos o material gráfico dignos de reseñar (CD, páginas Web, revistas, vídeos, etc.) se incluirá como anexo una copia de buena calidad.*

#### 1. **Introducción** (justificación del trabajo, contexto, experiencias previas etc.)

El nuevo sistema de enseñanza para el EEES requiere un tipo de material didáctico que facilite el aprendizaje del alumno tanto en el aula como fuera del aula (enseñanza no presencial). Para ello es necesario disponer de recursos adecuados que lo permitan. Estos recursos deben ser además desarrollados por profesores de las distintas áreas de conocimiento de la titulación para facilitar que el alumno relacione los diferentes conceptos aprendidos en el Grado y/o Máster que este cursando.

En los últimos años, se ha detectado la dificultad que supone para los alumnos de las diversas titulaciones (Agrónomos, Ciencia y Tecnología de los Alimentos, Veterinaria y/o Química) la comprensión de las técnicas o procesos analíticos explicados por el profesor en las clases de teoría. Por otra parte, cubrir todo el proceso desde el campo hasta el producto terminado es complicado por razones temporales (estacionalidad de la producción; ej: montanera limitada al otoño-invierno), por razones espaciales (distinta ubicación geográfica de las empresas y laboratorios implicados en los procesos), razones logísticas (restricciones de acceso a las empresas y laboratorios) y razones económicas (desplazamientos, instrumentación y material cárnico de alto valor comercial; ej: jamón ibérico de bellota).

Cualquier análisis de alimentos se realiza en tres etapas:

1. *Toma y tratamiento de la muestra:* esta etapa la realiza el Químico, Ingeniero o Tecnólogo de los Alimentos en colaboración con el Veterinario, que es el que hace la toma de muestra en el animal vivo o en el matadero. En esta etapa se selecciona la muestra a analizar y se toman los datos de los lotes y/o productos en base a su trazabilidad.
2. *Análisis de la muestra:* esta etapa se realiza en el laboratorio e incluye desde los análisis físico-químicos clásicos (pH, capacidad de retención de agua o CRA, actividad de agua o Aw, color, proteínas, grasas, humedad, cenizas) hasta el análisis instrumental (Cromatografía, Espectroscopía, etc) y/o el Análisis Sensorial (perfil sensorial, análisis descriptivo cuantitativo o QDA, pruebas de umbral, pruebas de diferencia, etc.).
3. *Tratamiento de datos:* esta etapa incluye el análisis estadístico de los datos obtenidos en laboratorio y la emisión de un informe que redacta el responsable del análisis.

Para que el análisis sea fiable la muestra debe estar perfectamente identificada y conocer todos los factores implicados en el proceso; a ello contribuyen la trazabilidad y los controles a lo largo del proceso productivo.

El escenario ideal para explicar un nuevo concepto a un alumno sería, explicar una técnica o proceso de control, análisis y evaluación en un aula, e inmediatamente después, hacer visitas de campo, industrias y/o laboratorio, explicando de forma detallada la selección, toma y tratamiento

de muestra (en el propio matadero/campo/industria alimentaria), el análisis de la muestra en el laboratorio y como se procesan los datos utilizando los programas estadísticos adecuados. Esta sincronización de las clases de teoría con las visitas al campo, industrias y/o laboratorio es casi imposible por falta de recursos económicos y de tiempo.

Con el fin de facilitar este aprendizaje, el profesor normalmente lleva fotografías de las muestras, de los entornos de producción y de los equipos de laboratorio que se van a usar para resolver el problema planteado o algunas partes de los equipos fácilmente desmontables al aula. En la mayoría de los casos, los procesos de producción son prolongados en el tiempo y requieren una trazabilidad por etapas que no son ni simultáneas ni solapadas; a su vez los equipos de análisis son “cajas cerradas” por lo que en una foto es difícil de identificar las distintas partes de un equipo. En los últimos años, el fácil acceso a Internet ha permitido a los profesores descargar imágenes de mejor calidad e integrarlas en sus presentaciones. Por la experiencia adquirida en estos años, podemos concluir que no siempre es fácil obtener buenas imágenes que detallen, el proceso de toma de muestra y las distintas partes de los equipos o técnicas analíticas que se explican en las clases teóricas; imágenes que, además, estén libres de derechos de autor. Nuestra experiencia nos ha demostrado que para un alumno es difícil imaginar y entender la envergadura e importancia de todas las partes de un proceso analítico completo para resolver un problema real.

Con este proyecto se dará un aspecto práctico a los contenidos que se tratan de modo teórico en las clases impartidas en aula y se podrá así subsanar la dificultad detectada en los alumnos para entender la relación de los distintos conceptos y procesos explicados en las asignaturas que imparten distintas áreas de conocimiento dentro de un Grado, Titulación o Máster.

Los profesores implicados en este proyecto, que pertenecen a distintas áreas de conocimiento del ámbito agroalimentario (Producción Animal, Química Analítica y Tecnología de los Alimentos), están colaborando en un trabajo de investigación relacionado con el análisis de la carne. Fruto de este trabajo y dentro de este contexto, se planteó este proyecto que tiene como objetivo el desarrollo de “*nuevos materiales didácticos audiovisuales para su uso en la enseñanza de distintas asignaturas relacionadas con el control de calidad en el ámbito agroalimentario*”. En particular, se ha desarrollado un material didáctico audiovisual que se podrá utilizar para explicar a los alumnos como se realiza el análisis de la carne y de los productos cárnicos, desde la toma de muestra en matadero y/o en industria hasta como se procesan los datos utilizando los programas estadísticos adecuados.

#### ***Justificación del uso del material preparado:***

Hasta el momento, no se disponía de un material didáctico audiovisual adecuado dentro del ámbito agroalimentario que facilitara al alumno el aprendizaje integral de diferentes conceptos relativos a procesos aprendidos en el Grado y/o Máster, tanto en el aula como fuera del aula; especialmente en lo referente a todo un proceso productivo, como es el caso aquí planteado con el control del jamón de cerdo ibérico de bellota. Para ello ha sido necesario preparar recursos de carácter multidisciplinar desarrollados por profesores de las distintas áreas de conocimiento.

Las aplicaciones multimedia de las que se dispone en la actualidad (si se utilizan adecuadamente) pueden ser una valiosa herramienta para facilitar el aprendizaje autónomo del alumno o aumentar el rendimiento académico en las clases de teoría relacionadas con el ámbito agroalimentario.

## 2. **Objetivos** (concretar qué se pretendió con la experiencia)

- Desarrollar nuevos recursos didácticos audiovisuales para impartir docencia teórica y/o práctica de asignaturas relacionadas con el ámbito agroalimentario a través de las nuevas tecnologías disponibles en la Universidad de Córdoba.
- Elaborar nuevo material docente por un equipo multidisciplinar de profesores con el fin de interrelacionar y coordinar los contenidos explicados en un curso relacionado con la calidad de los alimentos.
- Verificar si la contextualización del material preparado como parte complementaria de contenidos teóricos, en base a un caso o problemática real, aumenta el interés, motivación y rendimiento del alumno.

## 3. **Descripción de la experiencia** (exponer con suficiente detalle lo realizado en la experiencia)

Los distintos profesores implicados en este proyecto han definido los contenidos teóricos que se le deben explicar a un alumno para el seguimiento de la producción de un lote de animales de abasto, el análisis de la carne y de los productos cárnicos. Cada profesor se ha encargado de elaborar uno o varios recursos didácticos en formato audiovisual en el que se resume en unos 5 minutos las etapas fundamentales de su disciplina que están relacionadas con el proceso. Este material elaborado lo utilizarán los distintos profesores del proyecto antes de empezar a desarrollar los contenidos teóricos de su asignatura. De esta forma se pretende situar en su contexto cada disciplina y despertar la atención e interés del alumno hacia los contenidos teóricos que se le van a explicar en el aula. El alumno podrá visualizar un vídeo donde se expone desde el control del proceso productivo con la obtención y preparación de la muestras hasta el desarrollo de las técnicas analíticas con el tratamiento de datos de sus resultados, detallando las diferentes etapas de cada técnica; para llegar al resultado final: evaluación del proceso y de su calidad.

## 4. **Materiales y métodos** (describir la metodología seguida y, en su caso, el material utilizado)

**Tarea 1:** Revisar todas las etapas implicadas en el problema seleccionado como modelo para abordar este proyecto. A continuación se detallan cada una de ellas:

1. Identificación y descripción del manejo de los animales en las distintas etapas de su producción: alimentación, etc.
2. Toma de muestra de la canal en el matadero.
3. Tratamiento de la muestra en el laboratorio  
Las muestras se reciben en el laboratorio y se conservan en cámara de refrigeración (5 °C) o de congelación (- 18 °C) según el tipo de análisis.
4. Análisis de la muestra:
  - 4.1 Análisis físico-químicos clásicos de la carne y productos cárnicos (pH, capacidad de retención de agua, actividad de agua, humedad, proteínas totales, grasas, cenizas, cloruros) según los métodos oficiales (BOE 29-8-1979, 14-10-1981 y 20-1-1982) y el color por colorimetría.
  - 4.2 Análisis instrumental
    - Cromatografía de Gases, Líquidos y Electroforesis Capilar.
    - Otras técnicas instrumentales de análisis (Espectrometría de Movilidad Iónica, Espectroscopía Infrarroja, Raman, etc.).

#### 4.3 Análisis sensorial de la carne y productos cárnicos: análisis descriptivo cuantitativo (ISO 11035:1994 y ISO 13299:2003)

#### 5. Recogida y tratamiento de datos

**Tarea 2:** Los profesores implicados en este proyecto han realizado un esquema de cada procedimiento objeto de estudio, indicando las partes fundamentales que deben destacarse en el nuevo material audiovisual que se presenta en este proyecto.

En los vídeos elaborados por el equipo del Departamento de Producción Animal se ha mostrado como se comporta el cerdo ibérico en la dehesa y la densidad de árboles que se necesitan para producir un jamón ibérico de bellota. También se presenta la recogida de las muestras de grasa en la canal que sirven para realizar los posteriores análisis en el laboratorio. Finalmente se ha realizado un vídeo en el matadero para poder mostrarle a los alumnos la importancia de la toma de muestra de las distintas partes de un cerdo para su posterior análisis en el laboratorio dependiendo del objetivo del análisis.

En el laboratorio del Departamento de Bromatología y Tecnología de los Alimentos se han realizado 8 vídeos para explicar al alumno como se determina la calidad nutricional y sensorial de la carne y los productos cárnicos y la aptitud tecnológica de la carne fresca. Así, se han grabado 4 vídeos (determinación de proteínas totales por Kjeldahl, determinación de grasas por Soxhlet, contenido en humedad y el contenido en cenizas) para mostrar como se determina la calidad nutricional, 2 vídeos para la aptitud tecnológica (pH y capacidad de retención de agua) y 2 vídeos para la calidad sensorial (perfil sensorial de la carne fresca y perfil sensorial del jamón curado). En cada apartado audiovisual se expone desde la preparación de la muestra hasta el tratamiento de datos, detallando las diferentes etapas de cada técnica.

Finalmente se han grabado 3 vídeos en el Departamento de Química Analítica donde se muestran técnicas instrumentales útiles en un laboratorio de rutina como es la Cromatografía de Gases y otras dos técnicas más novedosas que pueden dar respuesta a problemas agroalimentarios todavía no resueltos por las clásicas técnicas de análisis.

**Tarea 3:** Edición y montaje del material didáctico. La duración total de cada vídeo ha sido diferente según la temática a grabar. Las grabaciones se han realizado en las granjas y/o fincas y mataderos que han seleccionado en el Departamento de Producción Animal, en los Laboratorios del Departamento de Bromatología y Tecnología de los Alimentos y de Química Analítica.

**Tarea 4.** El montaje final del material audiovisual se ha realizado en el Aula Virtual bajo la supervisión siempre de un profesor del proyecto. Una vez preparado el material se ha evaluado su calidad técnica y se ha revisado si se cumplen los objetivos propuestos en el proyecto.

Posteriormente el material se evaluará mediante encuestas a los alumnos para plantear posibles mejoras y correcciones.

#### 5. **Resultados obtenidos y disponibilidad de uso** (concretar y discutir los resultados obtenidos y aquéllos no logrados, incluyendo el material elaborado y su grado de disponibilidad)

Con el material audiovisual desarrollado se podrá explicar al alumno todo el proceso de inspección y control de calidad, con especial incapié en el análisis integral realizado a una muestra de carne y/o productos cárnicos –desde la toma de muestra hasta el tratamiento de datos–, detallando las diferentes técnicas analíticas básicas, el análisis instrumental y el análisis sensorial. Este soporte visual elaborado servirá para explicar al alumno el concepto integral de trazabilidad en el análisis de carne. El material está disponible para todos los profesores que participan en este proyecto así como para sus alumnos.

Dado el recorte en el presupuesto inicial solicitado no se ha podido insertar el audio de cada vídeo en inglés, para abordar uno de los objetivos mostrados en la memoria de solicitud de este proyecto “Realizar el audio del material audiovisual tanto en español como en inglés y así facilitar el aprendizaje de este idioma a los alumnos y/o poder usarlo en asignaturas bilingües”.

6. **Utilidad** (comentar para qué ha servido la experiencia y a quiénes o en qué contextos podría ser útil)

El material docente que se presenta puede ser de utilidad para explicar a los alumnos de diversas titulaciones relacionadas con el ámbito agroalimentario, el concepto integral de trazabilidad en el control de calidad de la carne y los productos cárnicos. Del mismo modo éste puede servir para presentar todo el proceso de inspección y control tanto a consumidores como a distribuidores; al objeto de aclarar conceptos y términos, además de cómo herramienta para incrementar la confianza en el producto final.

Dadas las características del material el uso del mismo se puede realizar en abierto (difusión libre) como mediante las plataformas docentes (Moodle). Las encuestas a los alumnos y, en caso de ser en abierto, los comentarios de los usuarios serán las mejores herramientas de evaluación para posteriores mejoras o complementos.

7. **Observaciones y comentarios** (comentar aspectos no incluidos en los demás apartados)

8. **Autoevaluación de la experiencia** (señalar la metodología utilizada y los resultados de la evaluación de la experiencia)

La autoevaluación de la experiencia se realizará mediante encuestas anónimas a los estudiantes y usuarios finales, en la que se recogerán los siguientes aspectos (puntuables de 0 a 10, siendo 0 la respuesta más negativa y 10 la más positiva):

- Titulación y curso:
- Valore sus conocimientos o experiencia previa:
  - Control e inspección desde el campo al matadero
  - Análisis instrumental
  - Análisis sensorial
  - En conjunto
- Evalúe de contenidos:
  - Control e inspección desde el campo al matadero
  - Análisis instrumental
  - Análisis sensorial
  - En conjunto
- Evalúe el interés de los contenidos:
  - Control e inspección desde el campo al matadero
  - Análisis instrumental
  - Análisis sensorial
  - En conjunto
- ¿Se ha despertado su curiosidad e interés por saber más?:
  - Control e inspección desde el campo al matadero
  - Análisis instrumental
  - Análisis sensorial
  - En conjunto
- Considera que es un material útil para su formación práctica:

- Control e inspección desde el campo al matadero
- Análisis instrumental
- Análisis sensorial
- En conjunto
- En su opinión, ¿cuál es el aspecto más positivo?
- En su opinión, ¿cuál es el aspecto más positivo?
- Observaciones, comentarios y sugerencias:

El conjunto de respuestas se procesará con los correspondientes análisis estadísticos y los resultados se divulgarán en los correspondientes foros o publicaciones especializadas.

### **Lugar y fecha de la redacción de esta memoria**

En Córdoba a 20 de septiembre de 2012