

Título: Aprendizaje integrado para el desarrollo de un alimento en la Planta Piloto de Ciencia y Tecnología de los Alimentos desde el punto de vista técnico, higiénico y legal

PRESENTACIÓN

La experiencia que se presenta para optar a la segunda edición del **Premio a las Experiencias en innovación docente** es fruto del esfuerzo individual y colectivo de un grupo de profesores del Grado en Ciencia y Tecnología de los alimentos. Es un trabajo que se lleva realizando ininterrumpidamente desde el curso 2011-2012.

PROYECTO

Ámbito de aplicación

Grado en Ciencia y Tecnología de los Alimentos, tercer curso, segundo semestre, asignaturas Tecnología de los alimentos II, Higiene alimentaria aplicada y Legislación alimentaria. Las tres asignaturas tienen carácter obligatorio en el grado y una carga docente de 6 créditos ECTS.

Descripción de la experiencia y objetivos

La experiencia consiste en la elaboración de un trabajo de integración de conocimientos y competencias correspondientes a las tres asignaturas mencionadas. Los estudiantes abordan, de modo teórico, la elaboración de un producto alimenticio teniendo en cuenta los aspectos y requerimientos tecnológicos, higiénicos y legales que condicionan su aptitud para el consumo y su comercialización.

Para ello, y como se resume en la Figura 1, en una primera etapa, los profesores de las tres asignaturas implicadas establecen los productos a desarrollar en base a los aspectos higiénicos, legales y tecnológicos que se quieren abordar. Tras una presentación del trabajo a los estudiantes, estos hacen una primera propuesta de la línea de procesado que, tras su revisión, comienzan a trabajar desde las tres asignaturas a lo largo de todo el cuatrimestre. Para ello, se realizan diversas actividades teóricas, pero sobre todo prácticas para tratar los distintos aspectos que se quieren abordar. Se hace un seguimiento del trabajo de los estudiantes a través de varias tutorías y se concluye con una evaluación global del trabajo, así como desde cada una de las asignaturas, en la que cada estudiante obtiene una calificación tanto individual como grupal, tal y como se explicará posteriormente.

Para dar apoyo al seguimiento del trabajo de integración, se utilizan distintas TIC como el ADD, página web de la Planta Piloto de CTA (PPCTA), códigos QR, evaluación a través de *Google Forms*, vídeos del canal *You Tube*, bases de datos informatizadas, etc.

Por lo tanto, la experiencia pretende **acercar la realidad al estudiante** puesto que los mencionados aspectos y requerimientos no se presentan de manera aislada ni fragmentados en la industria alimentaria (como lo hace necesariamente la impartición de las distintas asignaturas) sino conjuntamente. Se trata, por tanto, de una estrategia didáctica que apuesta por una formación integral, proponiendo una movilización de conocimientos y su combinación para responder a situaciones reales. Se pretende así dotar a los estudiantes de la competencia de integración de conocimientos, habilidades, valores, actitudes. En efecto, el desarrollo de estos trabajos permite, además, la promoción de la colaboración, el respeto, el trabajo en equipo, el liderazgo, la iniciativa, la creatividad, la autonomía y la responsabilidad.

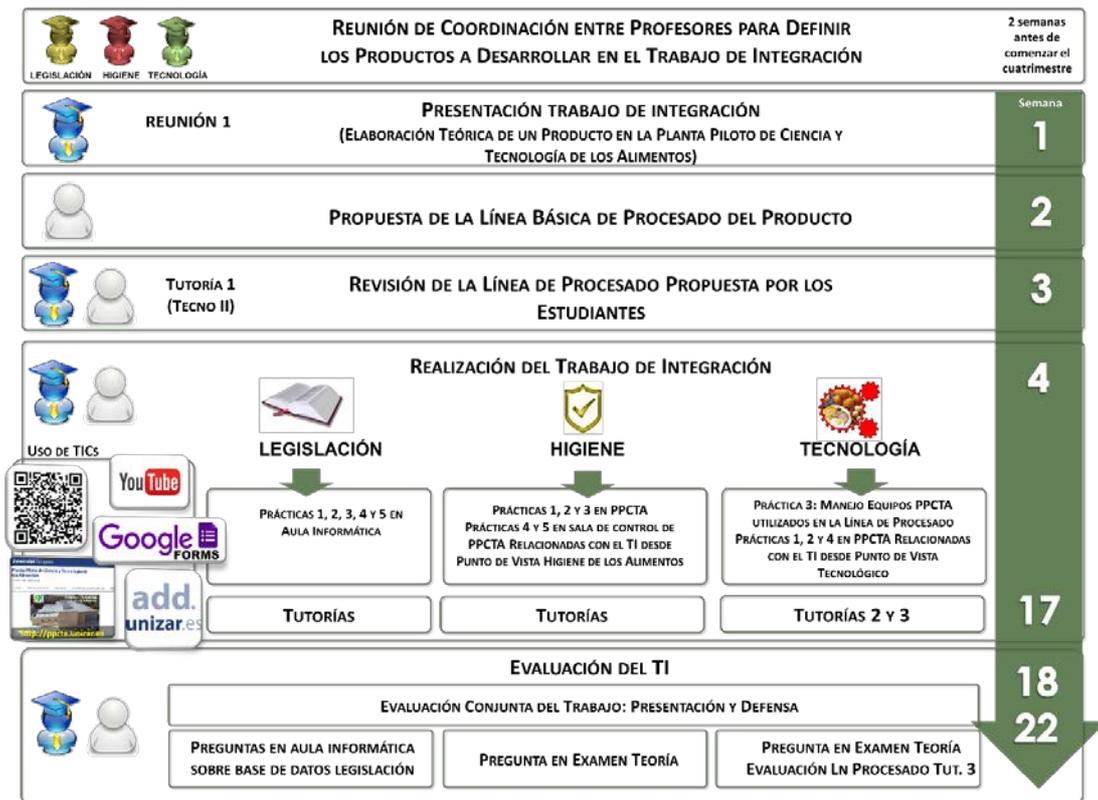


Figura 1. Resumen esquematizado del trabajo de integración desarrollado entre las asignaturas de Tecnología de los alimentos II, Higiene alimentaria aplicada y Legislación alimentaria, durante el 2º cuatrimestre del 3º curso del grado en Ciencia y Tecnología de los Alimentos.

Por otro lado, este trabajo de integración es una antesala de lo que realizarán los estudiantes en el Prácticum Planta Piloto del 4º curso del grado en CTA. Es importante tener en cuenta que, con este trabajo de integración, los estudiantes contemplan por primera vez en todo el grado el **desarrollo de un producto desde la materia prima hasta su comercialización desde varias disciplinas distintas**. De esta manera, **se deja de lado la forma de trabajar y aprender parcelada por asignaturas para integrarlas** en un mismo trabajo. Además, hay que destacar que los trabajos desarrollados no finalizan en el 3º curso, sino que continúan desarrollándose en 4º curso, en la asignatura de Gestión de la Seguridad Alimentaria con lo que se acaban de cimentar aspectos tratados en el curso anterior.

En resumen, este trabajo plantea como **objetivo principal** abordar de forma conjunta e integrada desde tres disciplinas distintas (Tecnología de los alimentos II, Higiene alimentaria aplicada y Legislación alimentaria) la elaboración teórica de un producto alimenticio desde la materia prima hasta su comercialización. La consecución de este objetivo requiere además abordar otros **objetivos parciales** como:

- Favorecer la autonomía de los estudiantes para aprender y actuar eficazmente.
- Acercar la realidad al estudiante de forma integrada, que hasta este momento plantea su aprendizaje a lo largo del grado de forma parcelada.
- Potenciar el trabajo en equipo, respetando la diversidad y pluralidad de ideas, personas y situaciones.
- Gestionar la información, buscar fuentes, recoger y analizar informaciones.
- Coordinar la programación y actividades docentes del profesorado.

Detalles de la metodología

Se trata de una fórmula enseñanza-aprendizaje que **combina la docencia presencial (clases prácticas) y guiada (tutorías) con la autonomía del estudiante**, que debe combinar formación teórica y práctica de las tres asignaturas, todo ello en un entorno activo y colaborativo.

Los estudiantes deben realizar en grupos de 6-7 alumnos (8 grupos en total) un trabajo tutelado en el que reflejen el proceso de elaboración teórica de un alimento en la planta piloto de Ciencia y Tecnología de los Alimentos de la Facultad de Veterinaria, incluyendo los requisitos tecnológicos, higiénicos y legales.

La **coordinación y colaboración estrecha entre los profesores** de las tres asignaturas es imprescindible. Por ello, y de manera rotatoria, cada año uno de los profesores coordinadores de las tres asignaturas lo es también del trabajo de integración. Además, se realizan tutorías periódicas para evaluar el seguimiento del trabajo de los estudiantes y realizar las acciones correctoras en caso de necesidad.

La realización del trabajo, por tanto, conlleva numerosas actividades (Figura 1) desarrolladas en las siguientes etapas:

1. Elección de los alimentos a elaborar.
2. Presentación e información del trabajo de integración a los estudiantes.
3. Actividades de aprendizaje.
4. Evaluación conjunta (presentación y defensa del trabajo) y evaluación individual.
5. Criterios de evaluación y niveles de exigencia.

1. Elección de los alimentos a elaborar

Con anterioridad al inicio del 2º cuatrimestre, los profesores implicados mantienen varias reuniones en las que se acuerdan los alimentos que se van a proponer a cada grupo de estudiantes para que trabajen en su proceso de elaboración teórica. La elección de los productos no es al azar, sino que se hace en base a distintos aspectos que se quieren abordar desde cada una de las asignaturas. En total, se ha abordado el procesado de más de 45 productos, tanto de origen animal como vegetal, desde la gama I hasta la V. A modo de ejemplo, en el curso 2017-2018 fueron yogur natural, semiconserva de anchoa en aceite de oliva virgen extra, morcilla de arroz con piñones, sashimi de atún, tiras de pechuga listas para el consumo envasadas en AM, judías verdes en conserva y rulo de cabra.

2. Presentación e información del trabajo de integración a los estudiantes

En la primera semana del segundo semestre, y una vez presentadas de manera independiente las tres asignaturas, los profesores informan a los estudiantes en una sesión conjunta sobre el trabajo de integración a desarrollar, planteando las etapas del mismo, cronología, tutorías y prácticas a realizar, entre otros aspectos.

Con el fin de que los estudiantes tengan un **apoyo y asesoramiento continuo**, se habilita una **asignatura virtual en el ADD** titulada “Trabajo de integración 3º Grado CTA”, en la que se van recogiendo los documentos que los estudiantes van generando, así como las correcciones y otro material que el profesor considere oportuno para el correcto desarrollo del trabajo (Figura 2).

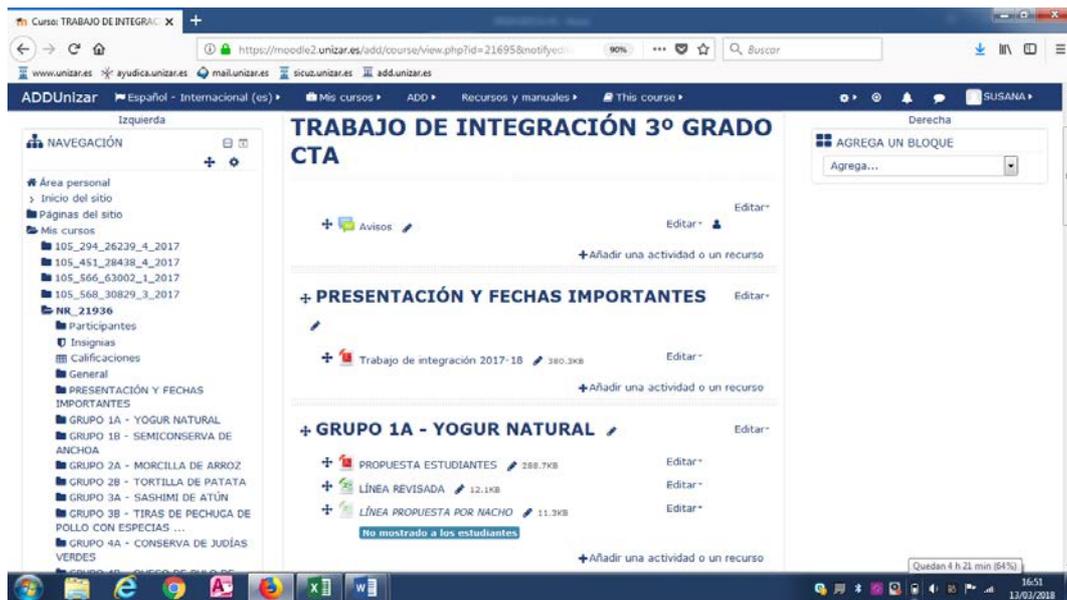


Figura 2. Imagen parcial de la asignatura del trabajo de integración disponible en Moodle.

3. Actividades de aprendizaje

Los grupos de estudiantes realizan su trabajo en el marco de las actividades de aprendizaje programadas en cada una de las tres asignaturas. Dichas actividades se describen a continuación:

a) Tecnología de los alimentos II

Actividad 1. Revisión de la línea de procesado (Tutoría 1).

Se revisa desde un punto de vista tecnológico la propuesta teórica que hacen los estudiantes donde se incluyen las distintas etapas de elaboración del producto en la PPCTA. Esta etapa es crítica ya que va a ser la base a partir de la cual se va a sustentar el resto del trabajo. La revisión de esta etapa con los estudiantes se lleva a cabo a lo largo de una sesión de tutoría en grupo. La propuesta de las etapas de elaboración es previamente consensuada con el resto de profesores del trabajo antes de llevar a cabo la tutoría con los estudiantes. Además, esta propuesta inicial puede modificarse ya que a lo largo de lo que se vaya trabajando durante el cuatrimestre desde las distintas asignaturas puede conllevar pequeñas modificaciones que quedan recogidas en la asignatura disponible en el ADD.

Actividad 2. Manejo de equipos en la PPCTA.

Esta actividad corresponde a la *práctica 3* de la asignatura que tiene como objetivo el manejo de 3 de los equipos que tendrían que utilizar en la PPCTA para la elaboración del producto, además de preparar unas fichas técnicas de los mismos, definir los parámetros de procesado de cada etapa, así como las sondas necesarias para controlar cada una de ellas. Esta actividad sirve a los estudiantes para que traten de aproximar su propuesta a la situación real de elaboración del producto considerando las particularidades de los equipos de que disponen y que condicionan, a su vez, aspectos tecnológicos del procesado, pero también higiénicos y legales que de otra forma no se contemplarían. Además, les sirve para plantear dónde se ubicarán y ejecutarán cada una de las etapas de elaboración del producto, así como por ejemplo el plano de las salas de elaboración del producto que abordan desde Higiene alimentaria aplicada.

Para el desarrollo de esta práctica, así como de las otras de la asignatura (Prácticas 1, 2 y 4), los estudiantes disponen de vídeos (previamente desarrollados en esta asignatura y en otras gracias a la ejecución de diversos proyectos de innovación docente) en la página web de la PPCTA (<http://ppcta.unizar.es/actividades/recursos>), material al cual pueden acceder también a través de códigos QR instalados en cada uno de los equipos de la PPCTA (Figura 3).

Se destaca que, si bien esta actividad está centrada en tres de los equipos que pueden utilizar en el trabajo de integración, en la asignatura se realizan otras prácticas (1, 2 y 4) en la que también manejan otros equipos de la PPCTA que puede ser empleados en el trabajo.



Figura 3. Estudiantes consultando un código QR en un equipo de la sala de procesado de la Planta Piloto de Ciencia y Tecnología de los Alimentos durante el desarrollo de prácticas.

Actividad 3. Creación de material gráfico.

Si bien se dispone de material gráfico de prácticamente cualquier equipo de la PPCTA, en ocasiones no existe porque se ha adquirido un equipo nuevo, o el que hay no es claro y requiere nuevas aclaraciones o es antiguo y la calidad de la imagen no es adecuada. Es por ello que se propone a los estudiantes, dentro del trabajo de integración, que desarrollen nuevo material gráfico (vídeos, *Power points*, etc.) que, tras la correspondiente revisión por parte del profesorado, quedará disponible en la página web de la PPCTA (<http://ppcta.unizar.es/actividades/video>). Esta forma de trabajar ha permitido mejorar notablemente los vídeos ya que son los propios usuarios (los estudiantes) los que van incorporando las mejoras con el **objetivo final de que el estudiante sea lo más autónomo posible** en el manejo de los equipos en la planta y no suponga una limitación posterior en la elaboración de un producto. Esto es un aspecto que se ha querido potenciar ya que será fundamental para las asignaturas del 4º curso de CTA sobre tecnologías específicas de procesado de alimentos y sobre todo para el Prácticum Planta Piloto.

Actividad 4. Seguimiento del trabajo desarrollado.

A lo largo del cuatrimestre, se plantean dos sesiones de tutorías más (tutorías 2 y 3), de 1 hora de duración cada una, así como las que soliciten los estudiantes, con el fin de revisar el trabajo

realizado (definición de parámetros de procesado, fichas técnicas de los equipos, materiales generados, etc.).

b) Higiene alimentaria aplicada.

Actividad 1. Explicación teórica de los Planes Generales de Higiene (PGH).

El primer bloque en el que se divide la teoría impartida en esta asignatura, incluye una serie de lecciones en las que se explica de forma teórica los PGH: concepto, bases legales y científicas sobre las que se sustenta su desarrollo, requisitos para su correcta implantación, estructura y desarrollo individual de los distintos planes que se elaboran en la industria alimentaria como parte del sistema de autocontrol. Al final de las clases correspondientes a este bloque se lleva a cabo una prueba de evaluación, que se programa justo antes del inicio de las sesiones prácticas. Con ello se persigue, conseguir un mayor aprovechamiento de estas sesiones puesto que el estudiante ya tendrá las bases teóricas necesarias para elaborar de forma aplicada los PGH al producto que tienen que elaborar.

Actividad 2. Elaboración de los PGH aplicados al proceso de elaboración de un producto alimentario.

Se realiza en 5 sesiones prácticas, de 3 horas de duración cada una. En estas sesiones, cada grupo de estudiantes inicia la elaboración de los PGH aplicados al producto alimentario asignado, que se elaborará conforme al proceso tecnológico diseñado en la asignatura de Tecnología de los alimentos II y tomando como referencia de industria alimentaria, las instalaciones, equipos y utensilios de la PPCTA (Figura 4). Cronológicamente, las sesiones que se realizan con los planes que en ellas se elaboran son: PGH de mantenimiento de equipos, utensilios e instalaciones (práctica 1), PGH de control de agua y PGH de limpieza y desinfección (práctica 2), PGH de control de plagas y PGH de gestión de residuos (práctica 3), PGH de formación de manipuladores y PGH de homologación de proveedores (práctica 4), y PGH de buenas prácticas de fabricación y otros PGH (práctica 5). Tras cada una de estas sesiones los estudiantes deben realizar un trabajo autónomo que les permita concluir la realización de los PGH, cuyo planteamiento se habrá abordado en las sesiones prácticas.



Figura 4. Dos grupos de alumnos trabajan en prácticas de Higiene alimentaria aplicada y Legislación alimentaria con sus profesoras.

Actividad 3. Seguimiento del trabajo elaborado.

A lo largo del cuatrimestre, se plantean tres sesiones de tutoría de más de 1 hora de duración cada una, para resolver dudas relacionadas con la elaboración de los PGH (reflejadas por escrito en un documento que se les proporciona durante las prácticas) así como revisar el

trabajo realizado por el grupo. Con el fin de ayudar a los estudiantes en la planificación de su trabajo y evitar su acumulación en fechas próximas a la realización de los exámenes, las tutorías se programan de manera intercalada con las sesiones prácticas (Tutoría 1, después de las sesiones prácticas 1 y 2; tutoría 2 después de las prácticas 3 y 4, y tutoría 3 después de la sesión práctica 5). Igualmente se atiende a los estudiantes en tutoría siempre que lo solicitan.

c) Legislación alimentaria.

Actividad 1. Explicación de herramientas informáticas de obtención de información legal.

En el aula de informática, se explica a los alumnos las herramientas informáticas de obtención de información sobre la legislación nacional, autonómica y europea, y de sus aplicaciones para realizar análisis jurídicos y obtener textos consolidados (Figura 4).

Actividad 2. Uso de herramientas informáticas para obtener información legal sobre el proceso de elaboración y comercialización de un alimento.

Uso por parte de los alumnos de las bases de datos Iberlex, Aranzadi y Eur-lex, y de otras webs de revistas especializadas en derecho alimentario, así como en páginas web divulgativas (<http://www.consumer.es/seguridad-alimentaria/normativa-legal/>), para obtener información legal sobre el proceso de elaboración y comercialización del alimento asignado a cada grupo.

Actividad 3. Lectura y comprensión de textos legales.

Se realiza la lectura y comprensión de los textos legales recopilados, y los alumnos aplican las herramientas de *Adobe Acrobat Professional* para resaltar los párrafos específicos relativos al proceso alimentario. Se llevan a cabo tutorías para consultar dudas sobre el contenido de los textos legales y su interpretación.

Actividad 4. Creación de bases de datos informatizadas de legislación.

En esta etapa se aborda el aprendizaje de la aplicación *Microsoft Access* para la creación, por cada grupo, de una base de datos con la información legal relativa al proceso alimentario. Se supervisa y tutela a los grupos de trabajo con el objetivo de orientarles en el análisis crítico de las fuentes. Los principales campos que, por su utilidad, deben incluir las bases elaboradas son: referencia de la norma, análisis jurídico, palabras clave, hipervínculo o texto en pdf, y observaciones. En la Figura 5, se muestra un ejemplo de una de las bases de datos generadas en el curso 2017-18.

Con estas actividades se consigue la implicación activa del alumnado y que desarrolle su capacidad para organizar, planificar y gestionar textos legales de interés mediante el uso de las TIC.

Título	Número oficial	Palabras clave	Análisis jurídico	Observaciones
Reglamento (CE) nº 853/2004 del Parlamento Europeo y del Consejo de 29 de abril de 2004 por el que se establecen normas específicas de higiene de los alimentos de origen animal	853/2004	Operadores, empresa alimentaria, productos alimenticios, alimentos origen animal, registro establecimientos, marcado sanitario, carne, ungulados domésticos, canal carne picada, preparado de carne, matadero, producto cárnico, marca identificación, temperatura despiece, temperatura almacenamiento, requisitos establecimientos, materias	Rango: Reglamento Fecha de disposición: 29/04/2004 Fecha de publicación: 30/04/2004 Fecha entrada en vigor: 20/05/2004	Texto consolidado. Última modificación: 01/04/2016
Reglamento (CE) nº 854/2004 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 29 de abril de 2004, por el que se establecen normas específicas para la organización de controles oficiales de los productos de origen animal destinados al consumo humano	854/2004	Control oficial productos origen animal consumo humano, normas, autoridad competente, veterinario oficial, marcado sanitario, establecimientos, garantizar, control, eficaz, APPCC, buenas practicas higiene, auditoría, carne fresca, comité, funciones veterinario oficial, inspección, marcado sanitario, identificación, ovalada, cadena alimentaria, auxiliares	Rango: Reglamento Fecha de disposición: 29/04/2004 Fecha de publicación: 30/04/2004 Fecha de derogación: 14/12/2019 Fecha entrada en vigor: 20/05/2004	Texto consolidado. Última modificación: 01/01/2017
Reglamento (CE) nº 1935/2004 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de octubre de 2004, sobre los materiales y objetos destinados a entrar en contacto con alimentos y por el que se derogan las Directivas 80/590/CEE y 89/109/CEE	1935/2004	Materiales y objetos en contacto con alimentos, protección salud humana, trazabilidad, materiales activos, materiales inteligentes, buenas prácticas de fabricación, etiquetado, autorización de sustancias, solicitud, inspección, lista grupos materiales, símbolo	Rango: Reglamento Fecha de disposición: 27/10/2004 Fecha de publicación: 13/11/2004 Fecha entrada en vigor: 03/12/2004 Aplicable el art. 17 desde el 27 de octubre de 2006	

Figura 5. Imagen parcial de una de las bases de datos de legislación generada en el curso 2017-18.

4. Evaluación conjunta (presentación y defensa del trabajo) y evaluación individual

La evaluación del trabajo de integración se hace a dos niveles. Uno conjunto para todas las asignaturas participantes en el trabajo y otro por asignaturas. El resultado de la evaluación permite obtener una calificación individual de cada estudiante en cada asignatura.

En lo que respecta a la **evaluación conjunta**, previamente a la misma, a principios del mes de mayo, los profesores de las tres asignaturas informan conjuntamente a los estudiantes de manera detallada acerca de la exposición y defensa de los trabajos.

La **prueba** consiste en que cada grupo de estudiantes expone y defiende su trabajo en sesión conjunta ante los profesores de las tres asignaturas y ante sus propios compañeros. Con antelación a la exposición (1 semana), deben entregar la presentación a los profesores lo que permite que el profesorado los haya revisado previamente a la exposición. La prueba se plantea como una sesión práctica común para todas las asignaturas, destinando 3 horas para la presentación de dos trabajos en cada práctica. De esta forma, en cada práctica sólo participan los estudiantes que deben realizar la práctica (2 grupos), aunque se invita al resto de la clase a que asista.

Cada grupo de estudiantes dispone de 25 minutos para exponer su trabajo, debiendo intervenir todos los integrantes del grupo siendo el orden de intervención aleatorio, promoviendo de esta forma que todos los estudiantes preparen conjuntamente el trabajo. Finalizada la exposición oral, los estudiantes deberán defender su trabajo respondiendo satisfactoriamente a las cuestiones planteadas tanto por los profesores de las tres asignaturas como por sus compañeros del otro grupo asistente. En el caso de los profesores, se reparten las preguntas para que todos los alumnos que presentan el trabajo deban responder al menos a una pregunta de cada una de las asignaturas.

Además de esta prueba global, hay una **evaluación individual** de cada estudiante, distinta según la asignatura, y que se detalla a continuación:

a) Tecnología de los alimentos II

La evaluación individual en esta asignatura se compone a su vez de tres calificaciones: (1) una calificación grupal obtenida en el desarrollo de la tercera tutoría en la que presenta el trabajo correspondiente únicamente a la parte de Tecnología de los alimentos considerando el material gráfico preparado, fichas técnicas, parámetros de procesado y sondas utilizadas en la elaboración del producto; (2) otra calificación individual obtenida en el examen de teoría de la asignatura relacionada con este trabajo; y (3) otra calificación individual obtenida de la presentación y defensa del trabajo de integración en la que se valora la calidad de la presentación del estudiante así como las respuestas a las preguntas planteadas de forma individual a cada uno de los miembros del grupo del trabajo de integración.

b) Higiene alimentaria aplicada

Coincidiendo con la evaluación de los contenidos teóricos de la asignatura, se les plantea a los estudiantes de manera individual una serie de cuestiones relacionadas con los planes de higiene expuestos en la presentación del trabajo de integración.

c) Legislación alimentaria

Se evalúa individualmente el dominio de la legislación mediante preguntas que se les plantean a cada uno de los estudiantes oralmente, durante la defensa del trabajo de integración, y por escrito, en aula informática, mediante preguntas sobre el contenido de los textos legales, para cuya respuesta podrán utilizar la base de datos que han generado.

5. Criterios de evaluación y niveles de exigencia

El trabajo de integración realizado por los estudiantes en grupo constituye una actividad de aprendizaje evaluable en las tres asignaturas, si bien el peso sobre la calificación final de la asignatura difiere. De manera global, se evalúa la capacidad de resolver problemas a partir de los conocimientos suministrados en las enseñanzas teóricas y prácticas, así como la capacidad de búsqueda, análisis y procesado de información. Asimismo, se valora la integración de los criterios tecnológicos, higiénicos y legales considerados en el proceso de elaboración del alimento asignado, así como la capacidad de síntesis y rigor a la hora de presentar el trabajo.

En Tecnología de los alimentos II debe obtenerse una nota superior a 5 sobre un máximo de 10 en cada una de las fases de desarrollo del trabajo para considerarse superado. En la parte conjunta, se siguen los criterios indicados en el párrafo anterior. En la evaluación individual, se valora la calidad del material preparado y discusión planteada durante la realización de la tercera tutoría, así como la respuesta planteada en el examen de teoría y la calidad de la presentación y defensa del trabajo de integración. En esta asignatura, el trabajo supone un 20% de la calificación de la asignatura correspondiendo un 5% a cada una de las actividades evaluables (trabajo global, tutoría 3, prueba escrita, presentación y defensa individual del trabajo).

En Higiene alimentaria aplicada la calificación obtenida en el trabajo de integración es la media de la nota obtenida en la presentación y defensa, y de la nota obtenida en la resolución de las cuestiones planteadas individualmente, siendo necesario obtener al menos 5 puntos sobre 10 para superarlo. Esta calificación del trabajo de integración tiene un peso del 30% de la calificación final de la asignatura.

En Legislación alimentaria se evalúa la capacidad de obtener información legal sobre el tema propuesto, y de ordenar y gestionar dicha información con la elaboración de una base de datos. Asimismo, se evalúa la presentación, la exposición oral y discusión del trabajo realizado, y la capacidad de entender e interpretar el contenido de los textos legales mediante preguntas referentes a los mismos. La calificación del trabajo de integración tiene un peso del 20% de la calificación final de la asignatura (ponderando un 50% la elaboración de la base de datos y la exposición del trabajo integrado, y un 50% la respuesta individual a preguntas sobre el contenido de los textos legales), siendo necesario obtener al menos 5 puntos sobre 10.

Contribución real de estas experiencias desarrolladas a la mejora de la docencia y en la labor de tutoría

La realización del trabajo de integración contribuye notablemente a la adquisición de conocimientos de una **forma integrada** y supone una aproximación diferente a la docencia muchas veces parcelada, por asignaturas, lo que se aleja de la realidad a la que se van a enfrentar en la vida laboral. El trabajo que aquí se presenta es más o menos una **continuación del iniciado en el 2º curso de CTA** en el que abordan el análisis de alimentos desde varios puntos de vista: microbiológico, físico-químico y sensorial. No obstante, el trabajo que aquí se presenta es un paso más ya que, como se ha indicado, es la primera vez en el grado que se transmite una visión completa e integrada desde distintas disciplinas del procesado de un alimento desde la materia prima hasta el producto final, tal y como sucede en una industria alimentaria.

Es de destacar que **el trabajo** iniciado en este curso **se prolonga en el 4º curso de CTA** en el que los estudiantes siguen trabajando en los mismos productos y en los mismos grupos **en la asignatura de Gestión de la Seguridad Alimentaria**, donde continúan desarrollando las herramientas del sistema de autocontrol. Además, prepara a los estudiantes para las demás asignaturas del 4º curso donde tratan de forma específica tecnologías de elaboración de grupos de alimentos (lácteos, cárnicos, etc.), donde es conveniente que sigan integrando, además de los conocimientos tecnológicos, los de higiene y legislación. Finalmente, el trabajo de integración iniciado en 3º curso tiene su culminación en el **Prácticum Planta Piloto** donde los estudiantes elaboran nuevos productos, requiriendo para ello los conocimientos adquiridos en el 3º curso con el fin de que sean totalmente autónomos.

Asimismo, muchos de los **materiales** que se han desarrollado en el trabajo de integración bajo la supervisión de los profesores, queda **a disposición de otros estudiantes de otros cursos y grados** (Veterinaria, Nutrición Humana y Dietética, entre otros) para su consulta y uso. Muchos de estos materiales han pasado a ser parte del repositorio del **Canal de Youtube de la Facultad de Veterinaria dentro de la categoría Planta Piloto CTA** (<https://www.youtube.com/playlist?list=PLu67bVdKFFbKW6JVk5u1XtjiiYvo-FGI>). Además, y desde la asignatura de Legislación alimentaria, se han puesto a disposición con libre acceso las **bases de datos sobre legislación para elaboración de alimentos** (<https://ppcta.unizar.es/actividades/legislacion-productos>) que pueden resultar de referencia no solo para estudiantes sino incluso para profesionales del sector (Figura 6).

Es importante destacar que el trabajo integrado está siendo fundamental para implantar acciones de **tutoría** tanto **presencial** a través de **tutorías programadas en el calendario escolar** de los estudiantes como las solicitadas por ellos mismos, como **no presencial** a través de comunicaciones mediante **e-mail** o de la **asignatura** creada en el **Anillo Digital Docente**

“Asignatura trabajo de integración 3º Grado CTA” donde se van incluyendo las correcciones de las líneas de procesado desarrolladas por los estudiantes, vídeos del proceso a nivel industrial que les acerca aún más a la realidad, etc.

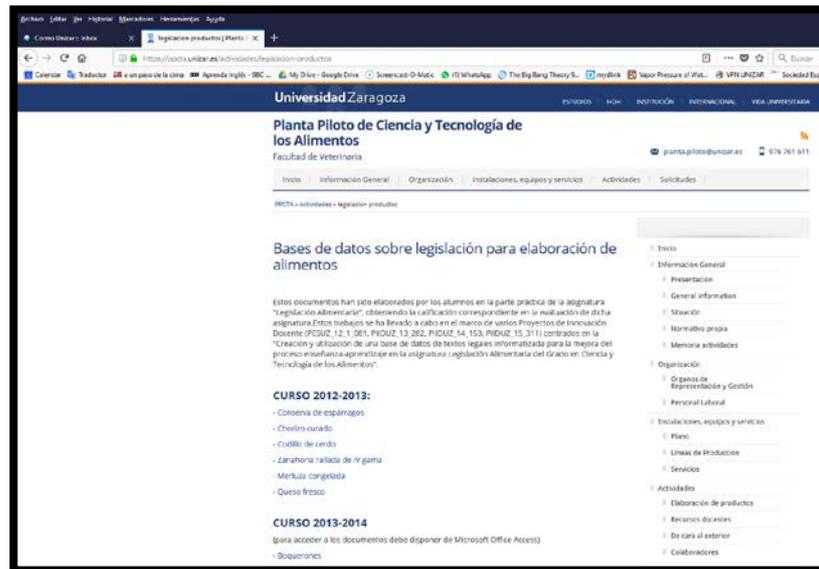


Figura 6. Imagen de la página web de la PPCTA (ppcta.unizar.es) donde están disponibles las bases de datos sobre Legislación Alimentaria desarrollada por los estudiantes para la elaboración de distintos productos desde el curso 2012-13.

Resultados cuantitativos y cualitativos

El balance del trabajo de integración es totalmente positivo en lo relativo a tasas de éxito a la hora de superar dicho trabajo en comparación con las tasas de éxito de las asignaturas. Así, por ejemplo, en el caso de Tecnología de los Alimentos II, en las que las **tasas de éxito** de la asignatura están en torno a 80%, el 98% de los estudiantes superan el trabajo de integración. En el caso de la en Higiene alimentaria aplicada, la tasa de éxito de la asignatura en el curso 2016-17 fue del 61% y la de los trabajos de integración, de un 80%. Finalmente, en Legislación alimentaria, la tasa de éxito de la asignatura fue del 73% y el porcentaje de estudiantes que superó el trabajo de integración fue del 98%.

Desde un punto de vista objetivo, estos resultados indicarían que la forma de aprender a través de este tipo de trabajo permite obtener mejores tasas de éxito, en comparación con la docencia y evaluación tradicional de las asignaturas a través de presentaciones expositivas y valoración escrita de los conocimientos. Habría que valorar también cuánto condiciona el trabajo en grupo, aunque se haga una evaluación individual del trabajo, en el elevado éxito de superación del trabajo de integración, así como otros factores como que la superación del trabajo esté condicionada por varias notas, por ejemplo. Lo que está claro es que los estudiantes muestran una valoración muy positiva del trabajo, como reflejan las **encuestas realizadas a través de Google Forms** (Figura 7) a los estudiantes de 4º curso que realizaron el trabajo el año anterior. De esa encuesta destaca el alto grado de aceptación del trabajo de integración por parte de los estudiantes y de su enorme utilidad tanto para el 4º curso como para su vida profesional. Uno de los comentarios más frecuentes es que realizar el trabajo en grupo es positivo, aunque muchas veces conlleva dificultades tanto logísticas como de reparto

de tareas. Quizás sea este uno de los puntos sobre los que seguir trabajando (trabajo en equipo) y evaluando en las tutorías para mejorar este aspecto.

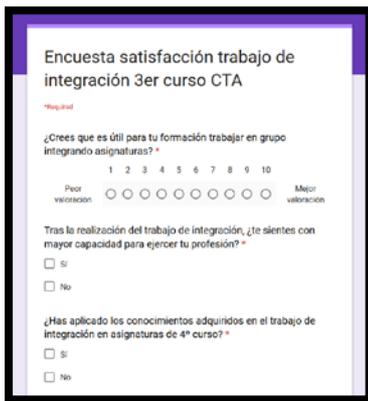


Figura 7. Encuesta de *Google Forms* enviada a los estudiantes de 4º curso para valorar el grado de satisfacción del trabajo de integración y código QR con el enlace a la encuesta

Evaluación de la experiencia

Además de los comentarios presentados por los estudiantes, que son muy motivadores, y de las tasas de éxito del trabajo, los profesores entendemos que se trata de una actividad fundamental para adquirir competencias transversales básicas para los estudiantes, pero sobre todo específicas de las distintas asignaturas. Al trabajar de forma integral y en equipo, les permite analizar puntos de vista distintos al aprendizaje tradicional, parcelado e individual, en asignaturas independientes. Eso no es óbice para que, como señalan las encuestas, haya estudiantes que no se impliquen al 100%, siendo éste un aspecto a mejorar.

Finalmente, nos gustaría indicar que la realización del trabajo de integración supone un esfuerzo extra para el profesorado sobre todo en las labores de coordinación y revisión de trabajos, pero entendemos que es un beneficio notable y destacable para el estudiante y ello repercute en una mayor motivación, año tras año, para seguir trabajando en esta línea y quizás incorporando más asignaturas a este trabajo. Además, el apoyo de la Universidad de Zaragoza a través de 12 proyectos de innovación docente ha sido fundamental para el desarrollo del trabajo de integración.

Bibliografía

- Página Web de la Planta Piloto de Ciencia y Tecnología de los Alimentos de la Universidad de Zaragoza (ppcta.unizar.es/recursos). Acceso: 23.03.19
- Canal de Youtube de la Facultad de Veterinaria dentro de la categoría Planta Piloto CTA (<https://www.youtube.com/playlist?list=PLu67bVdKFFbKW6JVk5u1XtjjiYvo-FGL>). Acceso: 23.03.19
- Página Web Consumer.es, apartado sobre Normativa Legal (<http://www.consumer.es/seguridad-alimentaria/normativa-legal/>). Acceso: 25.03.19.
- Página web del Boletín Oficial del Estado para búsquedas centradas en Legislación (<https://www.boe.es/legislacion/legislacion.php>). Acceso: 20.03.19.
- Base de datos Eur-Lex (<https://eur-lex.europa.eu/homepage.html?locale=es>). Acceso: 20.03.19.
- Base de datos de Aranzadi (<http://aranzadi.aranzadidigital.es/maf/app/search/template?stid=all&stnew=true&crumb-action=reset&crumb-label=all>) y acceso a dicha base a través de roble.unizar.es (http://roble.unizar.es/search~S11*spl?/ta/ta/1%2C21%2C21%2CB/frameset&FF=taranzadi+digital&1%2C1%2C). Acceso: 20.03.19.