



**MEMORIA DE LAS ACCIONES DESARROLLADAS  
PROYECTOS DE MEJORA DE LA CALIDAD DOCENTE  
VICERRECTORADO DE INNOVACIÓN Y CALIDAD DOCENTE  
XIII CONVOCATORIA (2011-2012)**

## **DATOS IDENTIFICATIVOS:**

### **1. Título del Proyecto**

ASESORAMIENTO TÉCNICO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA. REALIZACIÓN PRÁCTICA EN INGLÉS DE PERITAJES EXTERNOS EN INSTALACIONES FRIGORÍFICAS

### **2. Código del Proyecto**

Proyecto nº 115003

### **3. Resumen del Proyecto**

Se ha llevado a cabo una labor de asesoramiento técnico basada en la elaboración de informes periciales de las instalaciones frigoríficas de las que dispone la Universidad de Córdoba en el Campus Agroalimentario de Rabanales. Para ello se ha creado un escenario totalmente ficticio ya que el aula de docencia de la asignatura se ha transformado en el despacho de la fiscalía de un juzgado, la profesora responsable de la asignatura ha asumido el papel de fiscal, y los estudiantes de la asignatura “Ingeniería Térmica en Industrias Agrarias”, de 4º Curso de la titulación de Ingeniero Agrónomo, han actuado como peritos que han sido nombrados por la fiscalía para que emitan juicio técnico sobre las cámaras frigoríficas que forman parte de la citada instalación frigorífica.

Los estudiantes han realizado una labor de peritación de las cámaras frigoríficas disponibles en la Planta Piloto del Departamento de Bromatología y Tecnología de Alimentos y ha expuesto los resultados de dichos informes periciales. Posteriormente, dichos informes han sido debatidos con la profesora responsable de la asignatura la cual ha asumido el papel anteriormente indicado.

El Proyecto de Mejora de la Calidad Docente propuesto ha tenido dos objetivos claramente definidos. El primero de ellos es que los alumnos, parte activa en el proceso enseñanza-aprendizaje en el Espacio Europeo de Educación Superior, conozcan cómo se lleva a cabo la realización de informes periciales, y aprendan a realizar dichos informes, ya que ésta es una de las facetas del ejercicio libre de la profesión de Ingeniero Agrónomo y el segundo, es potenciar el uso del inglés por parte de nuestros estudiantes, ya que éste ha sido el idioma oficial de la actividad que se ha realizado en este Proyecto de Mejora Docente.

### **4. Coordinador del Proyecto**

Nombre y Apellidos	Departamento	Código del Grupo Docente	Categoría Profesional
M <sup>ª</sup> Teresa Sánchez	Bromatología y	44	Catedrática Universidad
Pineda de las Infantas	Tecnología de Alimentos		

### **5. Otros Participantes**

Nombre y Apellidos	Departamento	Código del Grupo Docente	Categoría Profesional
--------------------	--------------	--------------------------	-----------------------

### **6. Asignaturas afectadas**

Nombre de la asignatura	Área de conocimiento	Titulación/es
Ingeniería Térmica en Industrias Agrarias	Tecnología de Alimentos	Ingeniero Agrónomo

## **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.*

### **Apartados**

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

La Ingeniería Térmica en Industrias Agrarias es la materia del Plan de Estudios de Ingeniero Agrónomo encargada de proporcionar al alumno tanto la sistemática adecuada de actuación como los conocimientos y las técnicas de cálculo a utilizar en el diseño de los sistemas de manejo de la energía, entre los que se encuentran las instalaciones frigoríficas, instalaciones presentes en la casi totalidad de las industrias agrarias.

Los alumnos de 4º Curso de Ingeniero Agrónomo, para continuar con su formación en Ingeniería de Alimentos, deben cursar la asignatura optativa de la Orientación Industrias Agrarias denominada “Ingeniería Térmica en Industrias Agrarias”, de 7,5 créditos, teniendo asignados, la parte práctica de dicha asignatura un total de 3,5 créditos. El objetivo de la asignatura es que el futuro ingeniero dedicado a la ingeniería de manipulación y procesado de los productos agrarios, tenga un profundo conocimiento tanto del diseño como del manejo de las instalaciones frigoríficas presentes en las industrias agrarias.

Para cumplir el objetivo anteriormente citado, y en aras a favorecer y mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje, es muy importante incentivar el que los alumnos participen activamente en dicho proceso, sintiéndose parte fundamental del mismo. Una de las formas de favorecer esa participación activa del alumnado, a la vez que se potencia la docencia de la asignatura en inglés, es realizar una parte de los créditos prácticos a través de actividades que despierten sus interés y de las que se sientan partícipes, de ahí la idea de llevar a cabo este Proyecto de Mejora Docente, en el que los alumnos han realizado un informe pericial de las instalaciones frigoríficas de las que dispone la planta piloto del Departamento de Bromatología y Tecnología de Alimentos en el Campus Universitario de Rabanales y han intervenido como peritos aportando su valoración técnica de dichas instalaciones a petición de la fiscalía, representada en este caso en la figura de la profesora responsable de la asignatura.

La fiscalía representada por la profesora responsable de la asignatura ha tenido como misión principal el encargar a peritos independientes un informe pericial de dichas instalaciones. Los alumnos han asumido el papel de peritos independientes y han realizado a petición de la fiscalía los informes periciales correspondientes sobre dichas instalaciones, aportando también la documentación gráfica correspondiente.

Es importante señalar que la realización de informes periciales es una de las labores más importantes que llevan a cabo los ingenieros agrónomos en el ejercicio de su profesión por lo

que resulta muy interesante el preparar adecuadamente a los futuros profesionales de la ingeniería en la realización de tales informes y mucho más si los mismos se efectúan en inglés.

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

El objetivo principal de este proyecto de mejora de calidad docente ha sido el que los estudiantes de Ingeniería Agronómica, parte activa del proceso enseñanza-aprendizaje en el Espacio Europeo de Educación Superior, conozcan cómo se lleva a cabo la realización de informes periciales sobre instalaciones existentes en las industrias agroalimentarias, ya esta labor es habitualmente desarrollada por los ingenieros en el ejercicio libre de su profesión.

Asimismo, otro de los objetivos de la actividad que se propone en este Proyecto ha sido el de potenciar el uso del idioma inglés por parte de nuestros estudiantes. Los informes periciales de los estudiantes sobre las distintas cámaras frigoríficas a peritar han sido realizados en dicho idioma, tratando el Proyecto de Mejora de la Calidad Docente de potenciar el bilingüismo por parte de los estudiantes de nuestra Universidad.

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

Los estudiantes de 4º Curso de Ingeniero Agrónomo han participado asumiendo el papel de peritos requeridos por la fiscalía como asesores técnicos, de las instalaciones frigoríficas ubicadas en la planta piloto del Departamento de Bromatología y Tecnología de Alimentos. El aula B-1 del C-4 se ha transformado en el despacho del fiscal de un determinado juzgado y en dicho despacho se ha debatido ampliamente, una vez realizados los informes periciales correspondientes, sobre el diseño de las instalaciones frigoríficas existentes en la planta piloto del Departamento de Bromatología y Tecnología de los Alimentos de la Universidad de Córdoba.

A requerimiento de la fiscalía, los alumnos han realizado una labor de peritación técnica independiente, de las distintas cámaras de refrigeración y congelación que forman parte de la instalación frigorífica de la planta piloto del Departamento anteriormente citado.

Cada alumno ha recibido una carta de la fiscalía en la que se le ha requerido la realización de dicha labor de peritaje, indicándole la cámara frigorífica que le ha sido asignada así como el plazo de tiempo del que disponía para la remisión del informe pericial a la fiscalía. El papel de fiscal lo ha asumido la profesora responsable de la asignatura que ha sido la encargada de llevar a cabo la redacción de la carta y su envío a los estudiantes.

En dichos informes técnicos que han sido elaborados en inglés, cada uno de los estudiantes de la asignatura actuando como perito y a petición de la fiscalía, ha analizado técnicamente el diseño de la cámara frigorífica asignada. En dicho análisis han prestado una especial atención a la idoneidad de los materiales de construcción seleccionados para la proyección de tales recintos frigoríficos. A continuación, han analizado si la ubicación de los evaporadores era la correcta para el diseño de recintos refrigerados, contemplando igualmente si el cálculo de dicho cambiador de calor se había efectuado correctamente. Han procedido de la misma forma tanto con el emplazamiento de compresores y condensadores, como con su diseño. Han estudiado igualmente, si el fluido refrigerante seleccionado por el ingeniero proyectista era el óptimo en función de la temperatura de régimen de la instalación. A continuación, han abordado el análisis de los elementos de control y regulación con los que están dotados dichos recintos. Asimismo, han indicado las posibles deficiencias en cuanto a dichos elementos y las

soluciones técnicas a incorporar para la mejora de las citadas instalaciones. Han estudiado las tuberías diseñadas y el estado de conservación de las mismas, prestando especial atención al aislamiento de la tubería de aspiración. Los peritos han entregado en sus informes planos, croquis y fotografías en los que han quedado claramente reflejada la situación de los distintos elementos de la instalación, así como la disposición de las tuberías y de los elementos de control y regulación seleccionados. Han realizado un estudio de mantenimiento de la temperatura y humedad relativa en tales instalaciones, así como de los costes de mantenimiento y de las reparaciones de las averías de las mismas realizadas en los últimos cinco años.

Estos informes periciales han sido presentados a la fiscalía (profesora responsable de la asignatura) y discutidos con la misma.

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

Los estudiantes han realizado sus informes periciales tras el estudio y análisis de las instalaciones frigoríficas (cámaras de refrigeración y congelación) de la planta piloto del Departamento de Bromatología y Tecnología de Alimentos de la Universidad de Córdoba, ubicadas en el edificio C.1 anexo del Campus Rabanales.

**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)

Los resultados obtenidos en este Proyecto de Mejora de la Calidad Docente han sido muy positivos y el material elaborado, en este caso los informes periciales realizados por los estudiantes que han participado en este Proyecto son de muy alta calidad. Con dicho material se ha elaborado un CD-rom que recoge los informes periciales de los estudiantes sobre las instalaciones frigoríficas de la planta piloto del citado Departamento. El CD-rom elaborado es fácilmente copiable, lo que facilita su distribución.

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

La utilidad de la experiencia es evidente, ya que se han cumplido ampliamente los dos objetivos establecidos al inicio de la misma. Los estudiantes de Ingeniería Agronómica han aprendido a realizar informes periciales de instalaciones de industrias agroalimentarias, una de las actividades que realizan los ingenieros agrónomos en el ejercicio de su profesión. Asimismo, han mejorado su dominio del inglés y han sido capaces de plasmar los conocimientos adquiridos sobre ingeniería frigorífica y diseño y ejecución de almacenes frigoríficos.

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

Mi agradecimiento a la Universidad de Córdoba por la oportunidad dada a la Prof<sup>a</sup> Sánchez Pineda de las Infantas, a través de la aprobación de este Proyecto de Mejora de la Calidad Docente, de reflexionar, organizar y diseñar una actividad docente destinada a favorecer y mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje, en el que es muy importante incentivar el que los alumnos participen activamente en dicho proceso, sintiéndose parte fundamental del mismo. Como ya se ha indicado anteriormente, una de las formas de favorecer esa participación activa del alumnado, a la vez que se potencia la docencia en inglés, es realizar una parte de los créditos prácticos a través de actividades que despierten sus interés y de las que se sientan partícipes, de ahí

que surgiese la idea de llevar a cabo este Proyecto de Mejora Docente, cuyos objetivos han sido ampliamente satisfechos.

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

La experiencia de mejora de calidad docente llevada a cabo por la Prof<sup>a</sup> Sánchez Pineda de las Infantas puede ser considerada como muy positiva. Los alumnos han manifestado que aunque al principio estaban un poco reticentes a participar y tener que escribir en inglés un informe pericial de una instalación frigorífica, finalmente han considerado la actividad docente desarrollada como muy positiva y altamente formativa para su desarrollo curricular. Aunque para mí el esfuerzo ha sido considerable al tener que corregir y revisar varias veces los citados informes ya que han escritos en inglés, el éxito de la misma ha hecho que todos los esfuerzos llevados a cabo hayan merecido la pena.

Para los estudiantes de Ingeniería Agronómica ha sido de enorme interés el conocer cómo se realiza un informe pericial de una instalación frigorífica, ya que como ha sido indicado anteriormente puede ser una actividad muy común en el futuro ejercicio de la profesión de ingeniero. Igualmente, han mejorado su dominio del inglés y en cierta medida han perdido el miedo a “escribir” en dicho idioma.

#### 9. **Bibliografía**

La bibliografía expuesta a continuación está constituida por libros de ingeniería frigorífica, además de referencias bibliográficas mediante el uso de Internet, y publicaciones científicas, cuyos conceptos, tablas, figuras, esquemas, etc., que han servido de base a los estudiantes a la hora de realizar los informes periciales correspondientes.

Alarcón-Creus, J. 1998. Tratado Práctico de Refrigeración Automática. 12<sup>a</sup> Edición. Marcombo, ed. Barcelona.

Amigo, P. 1999. Termotecnia. Aplicaciones Agroindustriales. Mundi-Prensa, ed. Madrid.

Amigo, P. 2005. Tecnología del Frío y Frigoconservación de Alimentos. AMV, ed. Madrid.

Bernier, J., Martín, F. 1998. Itinerario del Frigorista. AMV, ed. Madrid.

Cabeza, F. 2009. Las Bases del Frío. De la Teoría a la Práctica. AMV, ed. Madrid.

Casp, A., Abril, J. 1998. Procesos de Conservación de Alimentos. Mundi-Prensa, ed. Madrid.

Chapman, A.J. 1977. Transmisión de Calor. Interciencia, ed. Madrid.

Cook, N. 2001. Curso Práctico de Refrigeración y Aire Acondicionado. AMV, ed. Madrid.

Coulson, J.M., Richardson, J.F., Sinnott, R.K. 2005. Coulson & Richardson's Chemical Engineering, Volume 6, 4<sup>th</sup> Edition. Chemical Engineering Design. Elsevier Butterworth-Heinemann, ed. Oxford.

Coulson, J.M., Richardson, J.F., Backhurst, J.R., Harker, J.H. 1999. Coulson & Richardson's

- Chemical Engineering, Volume 1, 6<sup>th</sup> Edition. Fluid Flow, Heat Transfer and Mass Transfer. Butterwoth-Heinemann, ed. Oxford.
- Dinçer, I. 2003. Refrigeration: Systems and Application. 1<sup>st</sup> Edition. John Wiley & Sons, ed. Chichester.
- Dinçer, I., Kanaglu, M. 2010. Refrigeration Systems and Application. 2<sup>nd</sup> Edition. John Wiley & Sons, ed. Chichester.
- Dossat, R.J. 1991. Principles of Refrigeration. 3<sup>er</sup> Edition. Prentice-Hall International, ed. London.
- Hernández-Goribar, E. 2005. Fundamentos de Aire Acondicionado y Refrigeración. Limusa, ed. México.
- Instituto Internacional del Frío. 1995. Guía del Almacenamiento Frigorífico. AMV, ed. Madrid.
- Koelet, P.C. 1992. Industrial Refrigeration. Principles, Design and Applications. MacMillan, ed. London.
- Llopis, R., Cabello, R., Sánchez, D., Torrella, E. 2010. Problemas Resueltos de Producción de Frío y Sicrometría. Tablas y Diagramas. AMV, ed. Madrid.
- López, A. 1988. Diseño de Instalaciones Frigoríficas para la Industria Agroalimentaria. Asociación de Ingenieros Agrónomos de Cataluña, ed. Barcelona.
- López, A. 1994. Las Instalaciones Frigoríficas en las Industrias Alimentarias. AMV, ed. Madrid.
- Miranda, A.L., Monleón, M. 1996. Cámaras Frigoríficas. CEAC, ed. Barcelona.
- Muñoz-Delgado, J.A. 1985. Refrigeración y Congelación de Alimentos Vegetales. Instituto del Frío, ed. Madrid.
- Navarro, J., Cabello, R., Torrella, E. 2003. Fluidos Refrigerantes. Tablas y Diagramas. AMV, ed. Madrid.
- Sánchez, M.T. 1998. Ingeniería de las Instalaciones Térmicas Agroindustriales. Servicio de Publicaciones. Universidad de Córdoba, ed. Córdoba.
- Sánchez, M.T. 2001. Ingeniería del Frío: Teoría y Práctica. Mundi-Prensa-AMV, ed. Madrid.
- Singh, R.P., Heldman, D.R. 2009. Introduction to Food Engineering. 4<sup>th</sup> Edition. Academic Press, ed. N.Y.
- Torrella, E. 2010. Frío Industrial: Métodos de Producción. AMV, ed. Madrid.

Referencias bibliográficas mediante el uso de Internet:

- Biblioteca Virtual de Proyectos de Ingeniería. 2003. Profesora responsable: María Teresa Sánchez Pineda de las Infantas.

<<http://www.uco.es/dptos/bromatologia/tecnologia/bib-virtual/>>

- Laboratorio y Plantas Piloto Virtuales en Ingeniería de los Alimentos. 2000. Profesora responsable: María Teresa Sánchez Pineda de las Infantas.

<<http://www.uco.es/dptos/bromatologia/tecnologia/laboratorio/>>

Artículos de algunas publicaciones científicas relevantes como:

- International Journal of Refrigeration.
- Journal of Food Engineering.
- Trends in Food Science and Technology.

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

Córdoba, a 1 de septiembre de 2012



Fdo.: María Teresa Sánchez Pineda de las Infantas