



**MEMORIA DE LAS ACCIONES DESARROLLADAS
PROYECTOS DE MEJORA DE LA CALIDAD DOCENTE
VICERRECTORADO DE PLANIFICACIÓN Y CALIDAD
IX CONVOCATORIA (2007-2008)**



❖ **DATOS IDENTIFICATIVOS:**

Título del Proyecto

La transformación del mosto de uva en vino como herramienta de aprendizaje interdisciplinar en el modelo del EEES para los estudiantes de Química y Microbiología de la licenciatura en Enología.

Resumen del desarrollo del Proyecto

Durante el curso 2007/08 se ha desarrollado un módulo integrado de aprendizaje basado en las *competencias profesionales del Licenciado en Enología que son específicas de las asignaturas de Microbiología y Química Enológicas*. El módulo consistió en el planteamiento y resolución por los estudiantes del problema más general que se encuentra un Enólogo al iniciar su actividad profesional: cómo realizar el proceso de fermentación del mosto de uva con la suficiente garantía de obtener el tipo de vino deseado. El objetivo básico del módulo fue que tanto los profesores como los estudiantes avanzaran en el modelo de aprendizaje por competencias. Otros objetivos planteados para los estudiantes fueron aumentar el nivel de conocimiento y destreza de los métodos usados en la conducción y en el control de puntos críticos del proceso fermentativo, avanzar en la interpretación de los resultados y en la transmisión de los mismos mediante la exposición y defensa una presentación en Power-point. Las encuestas de evaluación realizadas pusieron de manifiesto un elevado grado de satisfacción por las actividades realizadas, a la vez que destacan como punto débil la escasez de tiempo y la inexistencia de un espacio común o planta piloto experimental donde realizar este tipo de actividades.

	Nombre y apellidos	Código del Grupo Docente
Coordinador/a:	Juan José Moreno Vigara	026
	Enrique D. Sancho Puebla	026
Otros participantes:		
	Rafael Andrés Peinado Amores	026

Asignaturas afectadas**Nombre de la asignatura****Área de Conocimiento****Titulación/es****Química Enológica****Edafología y Química Agrícola****Licenciado en Enología****Microbiología Enológica****Microbiología****Licenciado en Enología**

MEMORIA DE LA ACCIÓN “La transformación del mosto de uva en vino como herramienta de aprendizaje interdisciplinar en el modelo del EEES para los estudiantes de Química y Microbiología de la licenciatura en Enología”
Participantes del Grupo Docente 026 de la UCO:

PEINADO AMORES, Rafael Andrés⁽¹⁾; SANCHO PUEBLA, Enrique David⁽²⁾; MORENO VIGARA, Juan José⁽³⁾

⁽¹⁾ ETSIAM, Departamento de QUIMICA AGRÍCOLA Y EDAFOLOGÍA,
e-mail: qe1peamr@uco.es

⁽²⁾ ETSIAM, Departamento de MICROBIOLOGÍA,
e-mail: edsancho@uco.es

⁽³⁾ ETSIAM, Departamento de QUIMICA AGRÍCOLA Y EDAFOLOGÍA,
e-mail: qe1movij@uco.es

1. Introducción

Uno de los objetivos prioritarios del modelo de aprendizaje propuesto en el informe CIDUA, convergente con las exigencias del Espacio Europeo de Educación Superior, es motivar al estudiante e implicarlo de una manera activa en la adquisición y aplicación del conocimiento, facilitando el cambio de modelo de enseñanza a aprendizaje.

El modelo basado en el aprendizaje supone un cambio en la mentalidad del estudiante y del profesor. El primero debe desempeñar un papel más activo mientras que el segundo debe seleccionar y sintetizar los conceptos más importantes de su disciplina, a la vez que diseñar y programar actividades académicas que favorezcan la formación del estudiante en conocimientos y competencias. En este sentido, las consultas efectuadas a los estudiantes de Enología ponen de manifiesto que las actividades más demandadas por ellos son las que persiguen como objetivo el planteamiento y resolución de los problemas reales que encontrarán en el desempeño de su profesión.

El uso de técnicas de aprendizaje basadas en las competencias profesionales aumenta la implicación del estudiante en su propio aprendizaje y repercute favorablemente en la calidad de su formación, como se ha puesto de manifiesto en el proyecto de Innovación Docente desarrollado por los mismos profesores en la Convocatoria de 2006 de Proyectos de Profundización en el modelo de Aprendizaje del Espacio Europeo de Educación Superior. (Ubeda et al., 2007)

Los licenciados en Enología poseen unas competencias profesionales regladas (BOE 179, 26 julio 2004) y son los profesionales encargados de seguir el proceso de maduración de la uva para establecer el momento óptimo de vendimia. También son los responsables de dirigir la fermentación del mosto obtenido y de la conservación y crianza del vino en las mejores condiciones y durante el mayor tiempo posible.

En la presente memoria se resumen los resultados obtenidos por los estudiantes del primer curso de la Licenciatura de Enología mediante la realización de un módulo de aprendizaje propuesto por el profesorado de las asignaturas de Química Enológica y Microbiología Enológica durante el año académico 2007/08.

Este módulo está basado en el modelo CIDUA y las actividades planteadas persiguen como principal objetivo el desarrollo de las competencias específicas de cada asignatura y de las competencias transversales o genéricas de la titulación, favoreciendo la autonomía del estudiante en el proceso de aprendizaje a la vez que su entrenamiento en la toma de decisiones fundamentada en el conocimiento de estas disciplinas.

2. Objetivos

El módulo integrado de aprendizaje se diseñó con el objetivo fundamental de que profesores y estudiantes avancen en el modelo de aprendizaje por competencias y en la cultura de la autoevaluación. Por tanto se han fijado objetivos para profesores y para estudiantes:

Objetivos para el profesorado:

- Iniciar experiencias de aprendizaje innovadoras y significativas en el modelo Europeo de Educación Superior.
- Consolidar el equipo docente multidisciplinar constituido para estas experiencias
- Identificar fortalezas y debilidades y realizar propuestas de mejora del módulo.

Objetivos para los estudiantes:

Avance en el modelo de aprendizaje

- Estimular el aprendizaje de contenidos y métodos de la Química y Microbiología Enológicas, fundamentalmente los relacionados con las competencias profesionales.
- Desarrollar actitudes de curiosidad intelectual, búsqueda, interrogación, indagación, experimentación, contraste, iniciativa y creatividad.
- Promover el desarrollo de capacidades y hábitos de estudio, de trabajo cooperativo, de transferencia del conocimiento y de resolución de problemas prácticos.

Objetivos de conocimiento:

Al terminar el proyecto, el estudiante debe haber incrementado su nivel de destreza en:

- Interpretar resultados de análisis químico, microbiológico y sensorial.
- Utilizar de herramientas TIC.
- Elaborar un discurso fundamentado en el conocimiento adquirido.
- Tomar decisiones.
- Desarrollar una capacidad de organización del trabajo aplicado a las correcciones prefermentativas de los mostos y a la conducta de la fermentación alcohólica.

3. Descripción de la experiencia

Los objetivos planteados anteriormente sólo se alcanzarán si los estudiantes han adquirido previamente los conocimientos básicos de Microbiología Enológica y de Química Enológica, que se imparten de forma independiente en la teoría y prácticas específicas de cada una de ellas. Este hecho también condiciona la programación del proyecto y teniendo en cuenta que la asignatura de Química es anual y que Microbiología se imparte en el segundo cuatrimestre, sólo es posible comenzar las actividades a partir de la segunda semana del mes de abril.

El proyecto está concebido como un módulo interdisciplinar de aprendizaje que aborda el principal problema del Enólogo: *Obtener el mejor vino posible en función de las características del mosto de partida y de los medios disponibles*. La metodología usada en el proyecto se basa en el aprendizaje por competencias, representándose en la siguiente tabla la relación entre competencias específicas tratadas y actividades propuestas:

Tabla 1: Competencias específicas trabajadas en cada asignatura y actividad realizada.

Competencias (BOE 179. 26 Julio 2004)	Asignatura	Actividad
3. Gestionar y controlar la calidad del vino, productos derivados y afines en toda la cadena de producción y especialmente en los puntos críticos de las empresas vitivinícolas.	Química	Identificar puntos críticos de la fermentación. Control físico químico.
	Microbiología	Seleccionar cepa de levadura. Control microbiológico.
9. Dirigir el laboratorio de análisis físicos, químicos, microbiológicos y organolépticos para el control de materias primas, productos enológicos, productos intermedios del proceso de elaboración y productos finales a lo largo de su proceso evolutivo.	Química	Análisis de: densidad, azúcares fermentables, etanol, acidez y pH. Correcciones prefermentativas.
	Microbiología	Preparación de medios de cultivo, aislamiento y purificación de cepas,

		identificación de levaduras y bacterias vínicas, recuento de células viables y totales, preparación de cultivos iniciadores.
10. Dirigir la obtención de mostos para vinificación y conservación, realizando los tratamientos físico-químicos, microbiológicos y enzimáticos previos precisos, en base a la caracterización de la materia prima y el tipo de producto a obtener.	Química	Caracterizar y corregir el mosto. Analizar química y sensorialmente el vino obtenido.
	Microbiología	Añadir cultivo iniciador de la cepa de levadura. Control de la población.
21. Dirigir o realizar las investigaciones o ensayos precisos al progreso de la técnica enológica, a las técnicas de su control de calidad o a las necesidades concretas del puesto de trabajo.	Química y Microbiología	Análisis de resultados. Extracción de conclusiones. Propuestas de mejora.

Las competencias transversales que se han trabajado en el módulo son: A. Capacidad de análisis y síntesis; D. Solidez en los conocimientos básicos de la profesión; I. Resolución de problemas; S. Capacidad para aplicar la teoría a la práctica; DD. Inquietud por la calidad.

4. Materiales y métodos

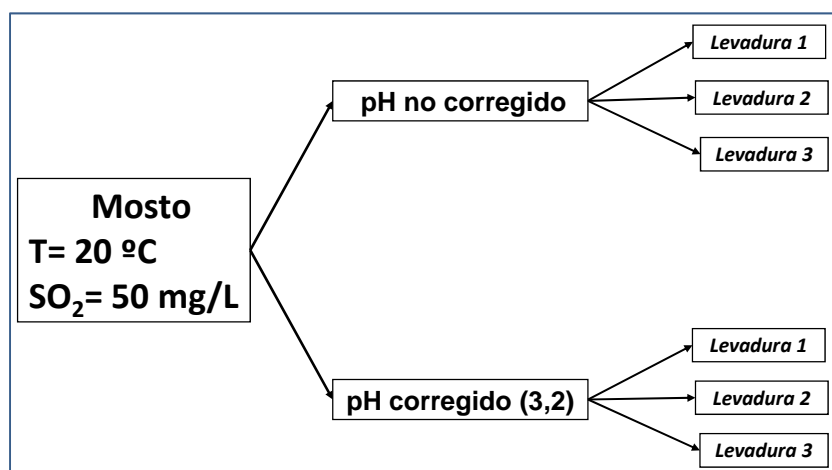
Materiales usados

Para la realización de las actividades programadas, fué necesario, además del equipamiento genérico propio de los laboratorios de Química y de Microbiología, algunos equipos especiales donde realizar microvinificaciones a temperatura controlada, de un volumen mínimo de 2 litros de mosto. Además del volumen de mosto requerido, que fue obtenido en la vendimia del año anterior y conservado a temperatura de -20° C por integrantes del grupo docente, es necesario una mayor cantidad de productos para la preparación de los inóculos de levaduras, la corrección de los mostos y el seguimiento de las fermentaciones.

Como material específico necesario para el correcto desempeño de las actividades programadas destaca un equipo de control de la temperatura para los volúmenes de fermentación utilizados así como los recipientes adecuados para llevar cabo los experimentos.

Metodología

El módulo se planteó a los estudiantes como una actividad opcional que requiere un elevado grado de compromiso individual para cumplir sus objetivos. Por ello, el profesorado acordó como incentivo evaluar a los estudiantes participantes con una puntuación máxima de 3 puntos sobre 10 en la calificación de cada asignatura.

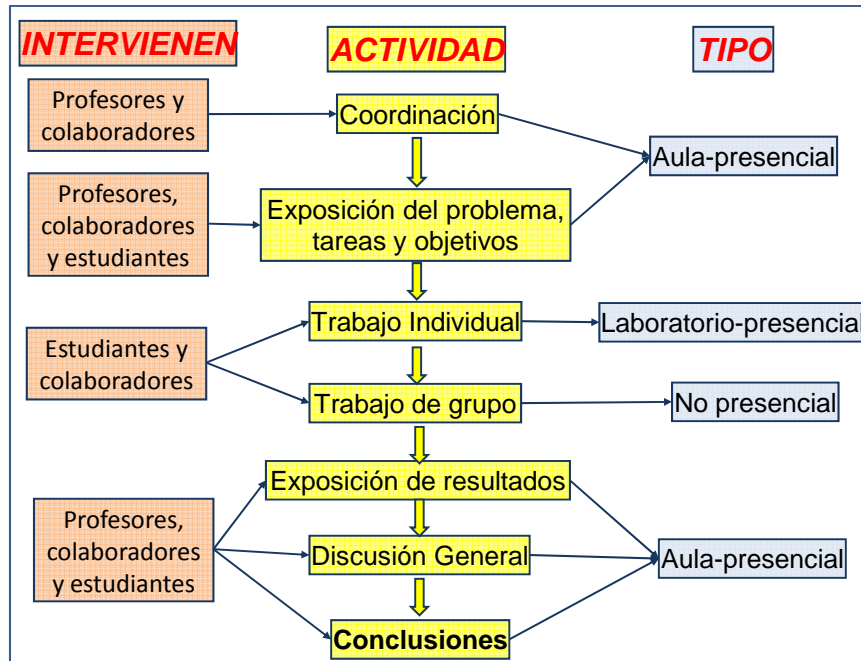


Esquema 1: Experimentos propuestos para realizar el módulo común.

Los estudiantes que participaron fueron el 100% de los que acuden habitualmente a clase y en

función de su número y de los medios disponibles, se propusieron ensayos a 20 °C de temperatura de fermentación, con dos valores de pH una dosis de anhídrido sulfuroso y usando tres especies de especies de levaduras. Es decir, 6 experimentos independientes, para cuyo desarrollo se efectuaron dos grupos de estudiantes: un grupo encargado de realizar las fermentaciones al valor de pH del mosto y otro a un valor de pH de 3,2.

El módulo se desarrolló siguiendo el diagrama de actividades que se presenta en el esquema 2, donde se representan los tipos actividades programadas y los agentes que intervienen en cada una de ellas. Lógicamente existen actividades que consumen mas tiempo que otras, como es el caso de los análisis de laboratorio, la elaboración de los resultados y la preparación de una presentación en Power-point. La primera se realiza de forma individual, mientras que la segunda tiene dos apartados: uno en el que predomina el trabajo individual y otra de trabajo en grupo, en el que se dan a conocer y se discuten los resultados obtenidos.



Esquema 2: Diagrama de actividades y agentes que intervienen.

La exposición y defensa también se realiza de forma individual, mientras que la obtención de conclusiones se efectúa de forma conjunta con todos los estudiantes participantes, los colaboradores y el profesorado.

5. Resultados obtenidos y disponibilidad de uso

El módulo de aprendizaje común en Microbiología Enológica y Química Enológica resultó de un elevado interés para los estudiantes del primer curso de Licenciado en Enología, que manifestaron un elevado grado de satisfacción a su término. Los estudiantes valoraron positivamente las actividades realizadas, y las relacionaron con las competencias profesionales del licenciado en Enología.

6. Utilidad

Las actividades conjuntas entre dos asignaturas aplicadas a la resolución de un problema común, proporciona a los estudiantes una visión de conjunto difícilmente alcanzable bajo la óptica de una sola asignatura. Además, este tipo de actividades es útil para implicar a los estudiantes de una forma activa en el modelo del EEES y avanzar en el aprendizaje por competencias.

7. Observaciones y comentarios

Con objeto de asegurar la continuidad de estos módulos es necesario mejorar los espacios e infraestructuras comunes donde desarrollar las actividades experimentales de tipo presencial (planta piloto experimental y laboratorio básico enológico). Estos espacios y equipamientos permitirán una mejora sustancial de la programación de las actividades y

también del aprovechamiento de los recursos humanos (profesores, colaboradores y personal de laboratorio).

Por último, deben ofertarse otras opciones a los estudiantes con necesidades especiales, como son aquellos que desempeñan un trabajo a la vez que los estudios de la licenciatura.

8. Autoevaluación de la experiencia

La autoevaluación se realizó mediante una encuesta a los estudiantes con cinco ítems, según el modelo que se expone a continuación, en la tabla 2.

Tabla 2: Modelo de encuesta para la evaluación de la actividad por el estudiante.

LICENCIADO EN ENOLOGÍA. PRIMER CURSO. EVALUACIÓN DE LA ACTIVIDAD DE QUÍMICA ENOLÓGICA Y MICROBIOLOGIA ENOLÓGICA.
1. Destaque 3 puntos fuertes de la actividad.
2. Destaque 3 puntos débiles de la actividad
3. Escriba 3 propuestas para mejorar los puntos débiles
4. Cite 3 competencias del enólogo que crea haber tratado en esta actividad.

Respondieron a la encuesta el 100 % de los estudiantes que realizaron el módulo integrado de aprendizaje. Las respuestas más comunes y la frecuencia expresada en porcentaje se muestran en la Tabla 3.

Tabla 3: Resultados de la evaluación de la actividad por el estudiante.

Item	Respuestas	%
1. Puntos fuertes	Integración de conocimientos de Química y Microbiología Enológicas.	100
	Reconocimiento del valor de los puntos críticos del proceso de fermentación.	100
	Profundización en el concepto de competencias	75
	Interpretación de los resultados	25
2. Puntos débiles	Las experiencias se realizan en laboratorios diferentes, situados en edificios muy separados.	100
	Deben estudiarse mas variables.	100
	El acceso al laboratorio en ausencia de PAS.	75
	Requiere mucho tiempo y trabajo.	25
3. Propuestas de mejora.	Programar la actividad a principio del cuatrimestre.	100
	Realizar la actividad en un solo laboratorio o planta experimental.	100
	Mejorar equipos de control temperatura	100
	Introducir mas variables de estudio	100

4. Competencias específicas tratadas.	<p>Controlar la calidad del vino, en la cadena de producción y especialmente en los puntos críticos de las empresas vitivinícolas.</p> <p>Dirigir el laboratorio de análisis físicos, químicos, microbiológicos y organolépticos.</p> <p>Dirigir los tratamientos físico-químicos, micro-biológicos y enzimáticos previos precisos, en base a la materia prima y el tipo de producto a obtener.</p> <p>Controlar la fermentación de los mostos para la obtención de todos los tipos de vinos a elaborar.</p>
---------------------------------------	--

Los estudiantes destacan como puntos fuertes la integración de los conocimientos en química y microbiología aplicada a un problema real, la utilidad del concepto Punto de Control Crítico, en Enología y el aprendizaje por competencias. También se destaca por algunos estudiantes la profundización en el análisis de los resultados obtenidos, que supone una novedad para ellos.

La totalidad de las respuestas destacan como puntos débiles el hecho de que los experimentos se han realizado en laboratorios diferentes, debido a la ausencia de un espacio común y al déficit del equipamiento necesario para llevar a cabo fermentaciones de un mayor volumen de mosto e introduciendo un mayor número de variables de estudio. Destaca el hecho del solapamiento de horarios para realizar estas actividades, que conlleva la necesidad de efectuar determinadas medidas o análisis en horarios en que no hay personal de laboratorio. En consecuencia se proponen como medidas de mejora en primer lugar que la actividad se realice en las primeras semanas del segundo cuatrimestre, en segundo lugar que se realice en un único laboratorio y que se mejoren los equipos de control de temperatura, pues los resultados obtenidos ponen de manifiesto incrementos superiores a los 2 °C sobre la temperatura programada, durante la fase tumultuosa de las fermentaciones. Por último se propone continuar con este tipo de actividades, introduciendo el estudio de más tratamientos fermentativos, mejorar el análisis sensorial, continuar con experimentos de crianza biológica, y profundizar en el ensayo del Litio para reconocimiento de levaduras formadoras de velo de flor.

En lo que respecta a la pregunta sobre las competencias que se han tratado de abordar durante el módulo de aprendizaje, se han seleccionado las más citadas por los estudiantes. A diferencia de los resultados obtenidos en el curso 2006/07 en una experiencia piloto, los estudiantes de este curso han respondido con mayor precisión, lo que supone un avance en el modelo de aprendizaje por competencias.

Mediante las reuniones de coordinación realizadas en el transcurso del módulo, el profesorado y colaboradores que han intervenido destacan como puntos fuertes el elevado grado de implicación y de los estudiantes, el fomento de la discusión y de la capacidad de liderazgo. Como puntos débiles se destacan la inexistencia de una planta piloto experimental donde realizar este tipo de actividades, el avance en el conocimiento de las competencias profesionales de la titulación y su importancia en el desarrollo del aprendizaje y también se ha puesto de manifiesto como una debilidad la ausencia de alternativas para los estudiantes en situaciones especiales, como aquellos que por motivos de trabajo no pueden realizar este tipo de actividades. Como propuestas de mejora cabe destacar en primer lugar la adaptación de un espacio común con el equipo material y humano necesario para realizar estas actividades y programarlas a principios del cuatrimestre y avanzar en el grado de concreción y difusión entre los estudiantes de las competencias tratadas. Por último se han detectado deficiencias en la labor de apoyo realizada por los alumnos colaboradores y becarios, como consecuencia de la incompatibilidad de horarios con sus estudios. Las propuestas de mejora deben ir encaminadas a una mayor implicación del personal de laboratorio.

Agradecimientos: Este proyecto ha sido financiado por la Unidad de Calidad de la Universidad de Córdoba en la convocatoria 2007 (proyecto 07NB2017)

9. Bibliografía

Boletín Oficial del Estado. Número 179 de 26 de Julio de 2004. RESOLUCIÓN de 7 de julio de 2004, de la Subsecretaría, del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. 2004. p. 2712-27138.

CIDUA. INFORME SOBRE INNOVACIÓN DE LA DOCENCIA EN LAS UNIVERSIDADES ANDALUZAS. Junta de Andalucía. 2005. Disponible en:

<http://www.uco.es/organizacion/eees/documentos/normas-documentos/otros/Informe%20de%20la%20CIDUA%202005.pdf>

SUAREZ, B. "La formación en competencias: un desafío para la educación superior del futuro". Disponible en: <http://www.uco.es/organizacion/eees/documentos/normas-documentos/otros/La%20formacion%20en%20competencias%20MEC.pdf>

Ubeda, C.; Almabouada, K; Peinado, R A; Sancho, ED; Moreno, J J. (2008). Resultados de una actividad académica conjunta programada para los estudiantes de dos asignaturas del primer curso de la licenciatura de enología. En: Experiencias Piloto de Implantación del Crédito Europeo en la Universidad de Córdoba. (ISBN 978-846913480-1). Pp: 81-88. Coordinan: Agudo, M; Jiménez, C.; Mingorance, C y Núñez, JM. Edita: Facultad de Derecho y Ciencias Económicas y Empresariales.

En Córdoba, a 18 de Septiembre de 2008