

## **Grado en Ciencia y Tecnología de los Alimentos**

### **26233 - Enología**

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

**Curso: 4, Semestre: 1, Créditos: 6.0**

---

## **Información básica**

---

### **Profesores**

- **María Purificación Hernández Orte** puhernan@unizar.es

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

Esta asignatura requiere haber adquirido competencias relativas a las materias de formación básica de primer curso así como las de producción de materias primas en la industria alimentaria, bromatología, microbiología de los alimentos, operaciones básicas en la industria alimentaria, análisis de los alimentos, tecnología de los alimentos y biotecnología alimentaria cuyos conocimientos se consideran necesarios para su correcto seguimiento.

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

Las fechas e hitos clave de la asignatura están descritos con detalle, junto con los del resto de asignaturas de cuarto curso en el Grado de CTA, en la página Web de la Facultad de Veterinaria (enlace: <http://veterinaria.unizar.es/gradocta/>). Dicho enlace se actualizará al comienzo de cada curso académico.

---

## **Inicio**

---

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

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

- 1:** Sabe cuáles son los principales grupos de compuestos que se sintetizan en la uva para poder explicar la composición del mosto y del vino teniendo en cuenta las uvas de los que proceden
- 2:** Identifica los microorganismos responsables de las transformaciones que tienen lugar desde la uva al vino acabado
- 3:** Sabe cuáles son las transformaciones químicas y bioquímicas que tienen lugar durante el proceso de vinificación y como actuar para aprovecharlas
- 4:** Es capaz de valorar la tecnología necesaria para obtener vinos blancos, rosados y tintos

- 5:** Es capaz de realizar análisis sensoriales descriptivos de los distintos vinos
- 6:** Es capaz de analizar los parámetros mediante los cuales se puede controlar la calidad del vino
- 7:** Es capaz de elaborar un trabajo en equipo sobre un tema relevante de la asignatura, a partir de fuentes de información en inglés y castellano, y exponerlo de forma oral

## Introducción

### Breve presentación de la asignatura

La asignatura de Enología se halla integrada en el primer semestre del cuarto curso, como parte del Módulo de Procesado e Ingeniería de los Alimentos, con carácter obligatorio, del Título de Graduado en Ciencia y Tecnología de los Alimentos. Tiene una carga docente de 6 ECTS y se imparte en el primer semestre del cuarto curso del Grado. La asignatura desarrolla de forma particular los conocimientos aplicables de la elaboración de alimentos al Sector de los vinos. Dado el carácter multidisciplinar de la asignatura, encuentra relaciones estrechas con Microbiología de los Alimentos, Biotecnología Alimentaria y Química y Bioquímica de los Alimentos. La asignatura de Enología se integra dentro de un conjunto de materias relacionadas con todos los procesos tecnológicos a los que son sometidos los productos agroalimentarios básicos como las conservas y zumos, la carne y sus derivados, las grasas y aceites y la leche y productos lácteos, completando la formación multidisciplinar del alumno.

---

## Contexto y competencias

---

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

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

Uno de los objetivos fundamentales de la titulación de Ciencia y Tecnología de los alimentos es la formación de expertos en el conocimiento de los alimentos y sus propiedades, incluyendo su utilización, proceso industrial, control y análisis. En este sentido, la asignatura de Enología incide directamente sobre todos estos aspectos relacionados con el vino, considerando a este producto como uno de los más importantes de nuestro sector económico agroalimentario y un alimento destacable en la alimentación humana. Los alumnos deben terminar la asignatura sabiendo cómo se produce el vino, qué tecnología se debe emplear para su elaboración, las transformaciones químicas y bioquímicas que tienen lugar durante el proceso de vinificación y cuáles son los parámetros críticos que es necesario controlar para conseguir el mejor producto de los posibles. Por lo tanto, la explicación de la composición de la uva, mosto y vino así como la tecnología necesaria para su transformación ocupará una parte esencial de la asignatura. Asimismo es necesario que conozcan cuáles son los microorganismos responsables de las transformaciones que tienen lugar desde la uva al vino acabado.

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

La superación de las enseñanzas impartidas en esta asignatura deberá proporcionar al alumno una formación científica adecuada sobre la metodología vitícola inherente a las variedades de *Vitis vinifera* de interés enológico y su ciclo vegetativo así como el conocimiento de los tipos más comunes de vinificación que se pueden dar en la elaboración del vino y los análisis necesarios para garantizar su correcta elaboración y conservación. Las competencias adquiridas en esta asignatura serán básicas para la superación del módulo de integración ubicado en el octavo semestre. En dicho módulo se realizará un practicum y se preparará y defenderá un proyecto fin de grado, para el que los conocimientos y destrezas adquiridos en esta asignatura pueden ser muy adecuados.

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

- 1:** Conocer e interpretar los fundamentos de los procesos de la industria alimentaria, así como los aspectos técnicos más novedosos de cada proceso y/o producto, relacionados con su composición, funcionalidad,

procesado, etc.

- 2:** Elaborar, transformar, higienizar y conservar alimentos.
- 3:** Establecer herramientas de control de procesos.
- 4:** Realizar el diseño y el mantenimiento higiénico de instalaciones, equipos y utensilios alimentarios y ser capaz de organizar medidas de saneamiento en las industrias alimentarias.
- 5:** Diseñar y elaborar nuevos procesos y productos para satisfacer necesidades y demandas sociales.
- 6:** Capacidad de analizar, sintetizar, resolver problemas y tomar decisiones.
- 7:** Capacidad de emplear la literatura científica para buscar soluciones analíticas a algún problema enológico.

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

Los resultados de aprendizaje contribuyen junto con el resto de competencias adquiridas en otras asignaturas del módulo Procesado de Alimentos de la titulación a la formación de profesionales capaces de implementar controles de calidad en el procesado de alimentos y en desarrollo e innovación de procesos en el ámbito alimentario, proporcionando a los alumnos una visión básica de la industria del vino.

Además las competencias transversales que se trabajan contribuyen a la formación integral de futuros graduados en Ciencia y Tecnología de los Alimentos.

---

## **Evaluación**

---

### **Actividades de evaluación**

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

- 1:** **Prueba escrita.** En esta parte se evaluará la adquisición de conocimientos teóricos y su integración dentro del contexto de la bodega. Por ello las preguntas tendrán un sentido aplicado, intentando simular situaciones reales. La superación de esta prueba acreditará el logro de los resultados de aprendizaje 1, 2, 3 y 4. Se realizará al final del semestre. El resultado supondrá el 60% de la calificación global del estudiante de la asignatura.
- 2:** **Evaluación de prácticas.** Las competencias, habilidades y destrezas adquiridas en las prácticas de laboratorio (resultados de aprendizaje 5 y 6) se evaluarán mediante un informe de prácticas. La memoria será individual. Valor en la nota final 20%.
- 3:** **Evaluación del trabajo individual tutelado.** Se evaluará la asistencia, participación, preparación y presentación oral en público de las actividades académicamente tuteladas desarrolladas en los seminarios (hasta un 15% de la calificación final).
- 4:** **Visitas a empresas del sector.** Se valorará el informe realizado por cada uno de los estudiantes y supondrá el 5% de la nota final.

Las cuatro pruebas se realizarán en las fechas establecidas en el calendario de exámenes elaborado por el centro. Alternativamente, las pruebas 2, 3 y 4 se convocarán durante el periodo lectivo, la 2 tras la finalización de prácticas de laboratorio, la 3 en los seminarios programados y la 4 tras la visita a la bodega, y permitirán al alumno eliminar la materia objeto de la prueba.

## Criterios de valoración

### Criterios de valoración y niveles de exigencia

1:

**Prueba escrita de conocimientos teóricos:** la calificación será de 0 a 10 y será necesario obtener una calificación mínima de 5 sobre 10. Se valorará especialmente la relevancia del contenido y la capacidad de síntesis.

2:

**Prácticas de laboratorio:** En la calificación de la memoria de las prácticas se valorará la expresión (vocabulario, orden, claridad), la capacidad de análisis y reflexión así como la expresión de los resultados en las unidades adecuadas. Será necesario obtener una calificación mínima de 5 sobre 10.

3:

**Evaluación del trabajo individual tutelado:** será necesario presentar con claridad y precisión el trabajo realizado, y contestar a las cuestiones que sobre el mismo se planteen. Se valorará la capacidad de síntesis y la relevancia de los contenidos, siendo necesario obtener una calificación mínima de 5 sobre 10. Se prevén 7 minutos de presentación y 3 minutos de defensa.

4:

**Visitas a empresas del sector:** se valorará la capacidad de observación, síntesis y claridad en la presentación del informe de la visita. Es necesario obtener una calificación mínima de 5 sobre 10

La calificación global se obtendrá de la media ponderada de las cuatro pruebas planteadas: prueba 1 (60%), prueba 2 (30%), prueba 3 (15%) y prueba 4 (5%).

Para la calificación global de la asignatura se mantendrán los resultados obtenidos en las pruebas superadas hasta la finalización del curso académico siguiente.

**Sistema de calificaciones:** de acuerdo con el Reglamento de Normas de Evaluación del Aprendizaje de la Universidad de Zaragoza (Acuerdo de Consejo de Gobierno de 22 de diciembre de 2010), los resultados obtenidos por el alumno se calificarán en función de la siguiente escala numérica de 0 a 10, con expresión de un decimal, a la que podrá añadirse su correspondiente calificación cualitativa:

0-4,9: Suspenso (SS).

5,0-6,9: Aprobado (AP).

7,0-8,9: Notable (NT).

9,0-10: Sobresaliente (SB).

La mención de «Matrícula de Honor» podrá ser otorgada a estudiantes que hayan obtenido una calificación igual o superior a 9,0. Su número no podrá exceder del cinco por ciento de los estudiantes matriculados en el correspondiente curso académico.

---

## Actividades y recursos

## **Presentación metodológica general**

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

La asignatura está estructurada en 30 horas de clases magistrales, 5 horas de seminarios y 20 horas de prácticas de laboratorio a realizar en la planta piloto. Además, se realizará una visita a una bodega como prácticas especiales de 5 horas de duración. En los seminarios los alumnos divididos en grupos debatirán sobre el trabajo preparado, realizando una presentación cada uno de los grupos y participando en la exposición todas las personas del mismo. Cada alumno, a lo largo del curso y paralelamente al desarrollo del temario, preparará una parte de la elaboración de vinos rosados para exponerlo en clase, con el objetivo de incrementar la participación del alumno, ayudar a la asimilación de conceptos y entrenar al alumno en la preparación y la exposición pública de una materia.

De las 20 horas totales de prácticas de laboratorio 12 serán de análisis químico enológico organizadas en sesiones de 3 horas y 8 de análisis sensorial (iniciación a la cata de vinos) organizadas en sesiones de 2 horas. Como complemento a la actividad de laboratorio y con el objetivo de una mayor aproximación a la realidad industrial del sector vitivinícola, los alumnos efectuarán una visita de estudio a una bodega, tras la misma redactarán una memoria que permita evaluar el conocimiento adquirido.

En los 50 minutos de la clase magistral el profesor expondrá los aspectos más importantes de la materia tratada y planteará a los alumnos cuestiones relativas a dicha materia.

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

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

**1:**

##### **Bloque 1. Composición de la uva y del vino. Fermentaciones**

###### **Descriptores**

Tema 1. Introducción a la enología. Historia de la enología. Importancia social y económica de la industria vitivinícola. Bibliografía.

Tema 2. La uva. Origen y evolución de la vid. Sistemas de conducción del viñedo. Variedades vinícolas de *vitis vinifera*.

Tema 3. Composición química de la baya de uva. Evolución de la composición química durante la maduración. Índices de madurez. La uva, base de la calidad del vino.

Tema 4. Componentes del vino. Alcoholes. Ácidos. Hidratos de carbono. Componentes nitrogenados. Composición polifenólica de los vinos. Formación del color del vino y evolución durante la vinificación. Compuestos responsables del aroma del vino.

Tema 5. El SO<sub>2</sub> en Enología. La sulfitación del mosto. Química del sulfuroso en el vino: equilibrios, reacciones.

Tema 6. La fermentación alcohólica y las levaduras. Desarrollo de la fermentación alcohólica. Especies de levaduras útiles. Especies de levaduras perjudiciales. Factores que influyen en el desarrollo de la fermentación alcohólica.

Tema 7: La fermentación maloláctica y las bacterias lácticas.

Actividades enseñanza aprendizaje. (3,3 ECTS)

-Clases magistrales: 20 horas de clases magistrales

-Prácticas de laboratorio: 8 horas. Introducción al análisis sensorial. Metodología de la cata de vinos blancos, tintos y especiales en sesiones de 2 horas.

-Prácticas especiales: 5 horas de visita técnica a una bodega. Se visitará 1 bodega de la zona. Se realizará un informe de la visita indicando: ubicación de la bodega, tipos de vino que elaboran, maquinaria, particularidades de la bodega, etc.

Estudio por parte del estudiante. 45 horas de trabajo autónomo, teoría y resolución de cuestiones planteadas en cada uno de los temas

2:

## Bloque 2. Enotecnia

### Descriptores

Tema 8. La vendimia. Factores que pueden afectar a la calidad de la vendimia.

Tema 9. Esquema general de la elaboración de los vinos tintos.

Tema 10. Esquema general de la elaboración de los vinos blancos.

Tema 11. Factores que afectan a la crianza y el envejecimiento de los vinos. Cambios sensoriales durante la crianza y el envejecimiento. Elaboración de las barricas de roble.

Tema 12: Nociones de limpidez, clarificación y estabilización.

Actividades enseñanza aprendizaje (2,7 ECTS)

-Clases magistrales: 10 horas de clases magistrales

-Clases prácticas de laboratorio: 12 horas de prácticas de Análisis químico enológico.

Práctica 1. Discusión del trabajo práctico individual (1 hora). Determinación del pH, acidez total y acidez volátil (2 horas)

Práctica 2. Determinación de la densidad del mosto, grado alcohólico del vino y sulfuroso libre y total. (3 horas)

Práctica 3. Nitrógeno fácilmente asimilable, azúcares reductores, determinación del hierro. (3 horas)

Práctica 4. Índices de color, antocianos totales, taninos totales. (3 horas)

Al final de las prácticas se entregará un informe de resultados por grupo.

-Seminario 5 horas. Resolución conjunta de casos distribuidos en grupos pequeños

-Trabajo práctico individual evaluable. 10 horas de trabajo individual que consistirá en hacer una revisión de los métodos utilizados para las determinaciones de las prácticas de análisis químico enológico. Discusión de los métodos más apropiados comparando los Métodos Oficiales y los que se emplean en las bodegas. Este trabajo se realizará previamente a la realización de las prácticas.

Estudio por parte del estudiante. 35 horas de trabajo autónomo: teoría, resolución de cuestiones y trabajo de búsqueda bibliográfica de las cuestiones planteadas

## Planificación y calendario

### Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos

Las fechas e hitos clave de la asignatura están descritos con detalle, junto con los del resto de asignaturas del cuarto curso en el Grado de CTA, en la página web de la Facultad de Veterinaria (enlace: <http://veterinaria.unizar.es/gradocta>). Dicho enlace se actualizará al comienzo de cada curso académico.

### Bibliografía y otras referencias

ALEIXANDRE, J. L. (2000). Vinos y bebidas alcohólicas. Servicio de Publicaciones de la Universidad Politécnica de Valencia, Valencia.

AMERINE, M.A. y OUGH, C.S. (1976). Análisis de vinos y mostos. Editorial Acribia,

BIOL, H. (1.992). La higiene en enología: de la vendimia al embotellado. Dionysos, Barcelona.

- FLANZY, C. (2000). Enología: fundamentos científicos y tecnológicos. AMV/Mundi-Prensa, Madrid.
- HIDALGO, L. (1999). Tratado de Enología Tomos I y II. Editorial Mundi-Prensa, Madrid.
- RANKINE, B. (1999). Manual práctico de enología. Acribia, Zaragoza.
- RIBEREAU-GAYON, P.: DUBOURDIEU, D.; DONECHE, B.; y LONVAD, L. (2003). Tratado de Enología. Tomo 1: Microbiología del vino. Vinificaciones. Hemisferio Sur y Mundi-Prensa.
- RIBEREAU-GAYON, P.; GLORIES, Y.; MAUJEAN, A. y DUBOURDIEU, D. (2003). Tratado de Enología. Tomo 2: Química del vino. Estabilización y tratamientos. Hemisferio Sur y Mundi-Prensa.
- SUAREZ LEPE, J. A. (1990). Microbiología enológica. MundiPrensa, Madrid.
- ZAMORA, F. (2003). Elaboración y crianza del vino tinto: Aspectos científicos y prácticos. 1<sup>a</sup> Edición. AMV y Mundi-Prensa, Madrid.

## **Referencias bibliográficas de la bibliografía recomendada**

- Aleixandre Benavent, José Luis. Vinos y bebidas alcohólicas / José Luis Aleixandre Benavent. Valencia : Universidad Politécnica de Valencia, 2000
- Amerine, Maynard A.. Análisis de vinos y mostos / M.A. Amerine y C.S. Ough ; traducción de J. Ma. Gavilán y C. Romero y J.L. Suso . Zaragoza : Acribia, D.L. 1976
- Enología : fundamentos científicos y tecnológicos / coordinador, Claude Flanzy ; traducido al español por Antonio López Gómez, José Macho Quevedo, Antonio Madrid Vicente ; con la colaboración de, Ana Madrid Cenzano . 2<sup>a</sup> ed. Madrid : AMV Ediciones : Mundi Prensa, 2003
- Hidalgo Togores, José : Tratado de enología / José Hidalgo Togores . - 2<sup>a</sup> ed. rev. y amp. Madrid : Mundi-Prensa, 2011
- La Higiene en enología : de la vendimia al embotellado : guía práctica / textos e ilustraciones realizados por los ingenieros y enólogos del Institut Technique de la Vigne et du Vin, París, H. Biol ... [et al.] ; versión española, Eduard Puig Vayreda ; revisión de textos, Joaquim Griell Ventosa ; asesoramiento, Josep Sancho Valls . Barcelona : Dionysos, D. L. 1992
- Rankine, Bryce. Manual práctico de enología / Bryce Rankine ; prefacio de Maynard A. Amerine ; [traducido por Ana Casp Vanaclocha, M<sup>a</sup> Jesús Cantalejo Díez, Belén Ayestarán Iturbe] . Zaragoza : Acribia, 1999
- Suárez Lepe, José Antonio. Microbiología enológica : fundamentos de vinificación / José Antonio Suárez Lepe, Baldomero Iñigo Leal . 3<sup>a</sup> ed. Madrid : Mundi-Prensa, 2004
- Tratado de enología. 1, Microbiología del vino vinificaciones / Pascal Ribéreau-Gayon ... [et al.] . 1a. ed. en español Buenos Aires : Hemisferio Sur : Mundi-Prensa, 2003
- Tratado de enología. 2, Química del vino estabilización y tratamientos/ Pascal Ribéreau-Gayon ... [et al.] . 1a. ed. en español Buenos Aires : Hemisferio Sur : Mundi-Prensa, 2003
- Zamora Marín, Fernando. Elaboración y crianza del vino tinto : aspectos científicos y prácticos / Fernando Zamora Marín . 1a. ed. Madrid : AMV Ediciones : Mundi-Prensa, 2003