



## DATOS IDENTIFICATIVOS

### Ciencia y tecnología enológicas

Asignatura	Ciencia y tecnología enológicas			
Código	001G040V01802			
Titulación	Grado en Ciencia y Tecnología de los Alimentos			
Descriptor	Creditos ECTS	Selección	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	4	2c
Lengua Impartición	Departamento Ingeniería química			
Coordinador/a	Centeno Domínguez, Juan Antonio			
Profesorado	Centeno Domínguez, Juan Antonio			
Correo-e	jcenteno@uvigo.es			

#### Web

**Descripción general** El aprendizaje de la materia "Ciencia y Tecnología Enológicas" aportará habilidades específicas al alumno para: Conocer los componentes del racimo de uva, su interés tecnológico y su evolución a lo largo de la maduración; Describir las características, las propiedades y/o las actividades de los microorganismos y de las enzimas implicadas en el proceso de vinificación; Fabricar y conservar vino; Controlar y optimizar las vinificaciones; Conocer el equipamiento empleado en la bodega; y Analizar y evaluar los posibles riesgos (fundamentalmente químicos), y gestionar la seguridad en la industria enológica. La materia, de carácter optativo, se relaciona de forma horizontal con otras cuatro materias obligatorias que se imparten en el primer cuatrimestre del cuarto curso de la titulación, todas ellas denominadas con el título "Ciencia y Tecnología..." (de la Leche, de la Carne, de los Productos Pesqueros y de los Productos Vegetales).

El plan de estudios de la titulación prevé la posibilidad de que el título de Grado en Ciencia y Tecnología de los Alimentos contenga una mención de "Industrias Vitivinícolas", para lo cuál el alumno deberá haber cursado la materia "Ciencia y Tecnología Enológicas" junto con otras tres (Viticultura, Evaluación Sensorial de los Alimentos, y Análisis y Control de Calidad en Enología) relacionadas transversalmente con la misma, además de haber realizado el Practicum en una bodega o laboratorio dedicado al control de calidad enológico, y el Trabajo de Fin de Grado en un material relacionado con la Viticultura y/o la Enología.

## Competencias

Código	
B1	Capacidad de análisis y síntesis.
B6	Adquirir capacidad de resolución de problemas
B13	Aprendizaje autónomo
B14	Adaptación a nuevas situaciones
C1	Conocer los fundamentos físicos, químicos y biológicos relacionados con los alimentos y sus procesos tecnológicos.
C2	Conocer y comprender la química y bioquímica de los alimentos y aquella relacionada con sus procesos tecnológicos.
C4	Conocer y comprender las propiedades físicas y químicas de los alimentos, así como los procesos de análisis asociados al establecimientos de las mismas.
C5	Conocer y comprender las operaciones básicas en la industria alimentaria.
C6	Conocer y comprender los procesos industriales relacionados con el procesado y modificación de alimentos.
C12	Capacidad para fabricar y conservar alimentos
C13	Capacidad para analizar alimentos
C14	Capacidad para controlar y optimizar los procesos y los productos
C17	Capacidad para Analizar y Evaluar los Riesgos Alimentarios
C18	Capacidad para gestionar la seguridad alimentaria

## Resultados de aprendizaje

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje
------------------------------------	---------------------------------------

RA1: Describir los componentes de las estructuras presentes en el racimo de uva, indicando en su caso sus propiedades de interés tecnológico, y explicar su evolución a lo largo de la maduración	C1 C2
RA2: Describir la naturaleza y las propiedades de las enzimas, presentes de forma natural en la vendimia o añadidas durante la vinificación, responsables de alteraciones o de transformaciones deseables en la elaboración de los vinos	C1 C2 C5 C6
RA3: Conocer las principales características y las actividades metabólicas de los microorganismos, tanto deseables como perjudiciales, implicados en el proceso de vinificación	C1 C2 C5 C6
RA4: Describir la composición y las propiedades físicas y físico-químicas del vino, y comprender su relación con las características organolépticas o sensoriales	C2 C4
RA5: Conocer los equipos e instalaciones de la bodega y su funcionamiento, y adquirir un criterio básico para su valoración y su elección en las diferentes situaciones	C5 C6
RA6: Describir y comprender los procesos de vinificación, su fundamento, las operaciones que los integran, sus particularidades y las distintas modalidades conducentes a la obtención de diferentes vinos	C5 C6
RA7: Conocer las diferentes técnicas de clarificación, estabilización y conservación, además de los distintos procedimientos de envejecimiento de los vinos	C5 C6
RA8: Capacidad para muestrear un viñedo y para seguir el proceso de maduración de las uvas	C13 C14
RA9: Capacidad para trabajar como técnico de fabricación o producción en una bodega o industria enológica	C12 C14
RA10: Capacidad para regularizar y mejorar las producciones, y para solucionar problemas puntuales en las vinificaciones	C12 C14
RA11: Capacidad para diagnosticar y, en su caso, tratar las alteraciones y las enfermedades del vino	C13 C14
RA12: Capacidad para analizar y evaluar los riesgos alimentarios en una bodega o industria enológica, y para confeccionar un manual de análisis de peligros y puntos críticos de control (APPCC)	C17 C18
RA13: Capacidad para relacionar los conceptos enológicos, y enfocar los desafíos y problemas en el ámbito vitivinícola de una manera analítica y pragmática	B1 B6
RA14: Capacidad para documentarse y para discernir la información de interés con vistas a la solución de problemas concretos en la bodega o industria enológica	B1 B6 B13
RA15: Adaptarse a situaciones y problemas nuevos	B14

## Contenidos

Tema	
INTRODUCCIÓN. EL SECTOR VITIVINÍCOLA	INTRODUCCIÓN. CONCEPTOS BÁSICOS Y ENTORNO SOCIOECONÓMICO. Conceptos básicos. Historia del vino. Importancia económica del sector en España. La industria enológica en Galicia: situación actual y perspectivas.
LA UVA Y LA VENDIMIA	EL RACIMO DE UVA. Partes del racimo. Proporciones cuantitativas. Composición del raspón. Estructura y componentes del grano de uva. Composición del grano de uva maduro. Propiedades de los compuestos fenólicos presentes en el racimo.  MADURACIÓN DE LA UVA. Etapas en el crecimiento de la uva. Modificaciones durante el proceso de maduración. Cambios en el tamaño del grano. Evolución de los azúcares. Evolución de los minerales. Evolución de los ácidos orgánicos. Evolución de las sustancias nitrogenadas. Evolución de los polifenoles y de los aromas. Evolución de las vitaminas. Seguimiento de la maduración: índices.  LA VENDIMIA. Fijación de la fecha de vendimia. Transporte de la vendimia: fenómenos indeseables de fermentación, oxidación y maceración. Calidad de las añadas. Las correcciones en la vendimia, en el mosto y en el vino.  TRANSFORMACIONES PREFERMENTATIVAS DE LA VENDIMIA. Tipos de modificaciones prefermentativas. Enzimas polifenoloxidasas: clasificación y acciones. Influencia de las condiciones de vinificación sobre la actividad de las oxidoreductasas. Enzimas pectolíticas de la uva: tipos y acciones. Aplicaciones enológicas de enzimas pectolíticas exógenas y de enzimas potenciadoras de aroma.

<p>ASPECTOS MICROBIOLÓGICOS Y BIOQUÍMICOS DE LA VINIFICACIÓN</p>	<p>ASPECTOS MICROBIOLÓGICOS DE LA VINIFICACIÓN. Microbiota natural de la vendimia. Las levaduras. Las bacterias lácticas. Las bacterias acéticas.</p> <p>ASPECTOS BIOQUÍMICOS DE LA VINIFICACIÓN. Metabolismo de las levaduras: fermentación alcohólica y fermentación gliceropirúvica. Metabolismo de las bacterias lácticas: fermentación maloláctica. Metabolismo de las bacterias acéticas: acescencia o picado acético.</p>
<p>EQUIPOS E INSTALACIONES PARA LA VINIFICACIÓN</p>	<p>EQUIPOS E INSTALACIONES PARA LA VINIFICACIÓN. I. La bodega y sus equipos: criterios de diseño y ubicación. Equipos de recepción y manejo preliminar de la vendimia. Tratamientos mecánicos de la vendimia: operaciones previas a la fermentación. Despalillado. Estrujado. Ecurrido.</p> <p>EQUIPOS E INSTALACIONES PARA LA VINIFICACIÓN. II. Prensado: clasificación, descripción y funcionamiento de las prensas. Encubado: materiales, características y tipos de depósitos o cubas. Sistemas de retirada y almacenamiento de los orujos.</p>
<p>ASPECTOS TECNOLÓGICOS DE LA VINIFICACIÓN</p>	<p>OPERACIONES COMUNES EN LAS DISTINTAS VINIFICACIONES. Empleo del anhídrido sulfuroso: propiedades, formas de presentación, procedimientos y dosis de utilización. El levadurado: preparación de un pie de cuba y uso de levaduras secas activas. Control y seguimiento de la fermentación alcohólica. La detención de la fermentación: causas e intervenciones.</p> <p>LA VINIFICACIÓN EN BLANCO. Características generales de la vinificación en blanco. Vinificación en blanco seco: extracción del mosto. Tratamientos del mosto: desfangado, tratamiento con bentonita y protección frente a las oxidaciones. Fermentación alcohólica: control de la fermentación. Trasiego y operaciones finales. Elaboración con maceración prefermentativa.</p> <p>LA VINIFICACIÓN EN ROSADO. Características de los vinos rosados. Elaboración en blanco o por prensado directo. Elaboración por maceración corta o parcial. Otros métodos de elaboración: vinificación en semitinto, vinificación por madreo.</p> <p>LA VINIFICACIÓN EN TINTO. Características generales de la vinificación en tinto. El encubado: dispositivos. Conducción de la fermentación-maceración. Factores que intervienen sobre la extracción de compuestos durante el encubado. Duración del encubado. Descube. Prensado. Fermentación maloláctica. Operaciones finales.</p> <p>VINIFICACIÓN POR MACERACIÓN CARBÓNICA. Procesos durante la maceración carbónica. Fermentación intracelular de la uva: metabolismo del ácido málico. Disolución de los componentes de las partes sólidas. Operaciones: recepción y encubado de la vendimia. Desarrollo y control de la maceración carbónica. Descube, prensado y fermentación alcohólica. Características de los vinos de maceración carbónica.</p> <p>VINIFICACIONES ESPECIALES: VINOS DE LICOR, VINOS DULCES Y VINOS ESPUMOSOS. Vinos de licor o licorosos. Vinos dulces de uvas sobremaduradas. Elaboración de vinos tostados. Vinos generosos. Elaboración de vinos de Jerez. Vinos espumosos. Clasificación. Elaboración por el método champanoso.</p>
<p>TRATAMIENTOS DE CLARIFICACIÓN Y ESTABILIZACIÓN</p>	<p>TRATAMIENTOS DE CLARIFICACIÓN: ENCOLADO Y FILTRACIÓN. Clarificación espontánea y trasiegos. Clarificación por encolado: clarificantes proteicos, de síntesis industrial y minerales. Clarificación por filtración: filtros de aluvionado, filtros de placas, filtros de membrana. Filtración amicrobica.</p> <p>TRATAMIENTOS DE ESTABILIZACIÓN DE LOS VINOS. Tratamientos por frío: estabilizaciones tartáricas por estabulación en frío, por contacto y en continuo. Técnicas químicas de estabilización: empleo de ácido metatartárico, manoproteínas, carboximetilcelulosa y goma arábica.</p>

CONSERVACIÓN, ENVEJECIMIENTO Y EMBOTELLADO DE LOS VINOS

TRATAMIENTOS DE CONSERVACIÓN DE LOS VINOS. Empleo de sustancias conservantes y antioxidantes: ácido sórbico, ácido ascórbico, lisozima. Aplicaciones de gases en la industria enológica.

ENVEJECIMIENTO DE LOS VINOS. Requisitos de la vendimia y de los vinos para la crianza. Tecnología de la crianza oxidativa y del envejecimiento en botella. Envejecimiento acelerado: métodos.

EMBOTELLADO DE LOS VINOS. Lavado, acondicionado y llenado de las botellas. Operaciones complementarias: taponado y encapsulado. El tapón: estructura y propiedades de la corteza y de los materiales sintéticos.

PRÁCTICAS DE LABORATORIO

ANÁLISIS DE JUGO DE UVA. Determinación de acidez, grados Brix y pH. Cálculo de un índice de maduración. Cálculo del grado alcohólico potencial.

MICROBIOLOGÍA DEL VINO. SEGUIMIENTO DE UNA FERMENTACIÓN ALCOHÓLICA Y DE UNA FERMENTACIÓN MALOLÁCTICA. Observación microscópica de microorganismos. Preparación de cultivos. Determinaciones de densidad y temperatura en mosto-vino. Determinación de azúcares reductores en vino. Determinación de ácido málico en vino.

ESTABILIDAD, LIMPIDEZ Y COLOR DE LOS VINOS. Pruebas de resistencia frente a quiebras. Ensayos de encolado. Determinación del color de vinos tintos.

MINIVINIFICACIÓN EN BLANCO. Sulfitado de la vendimia y del mosto. Adición de enzimas pectolíticas. Prensado. Desfangado estático. Levadurado. Tratamiento del mosto con bentonita. Fermentación alcohólica.

MINIVINIFICACIÓN EN TINTO. Despalillado, estrujado y encubado. Sulfitado de la vendimia. Levadurado. Fermentación alcohólica y maceración.

**Planificación**

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	28	47	75
Prácticas de laboratorio	14	6	20
Seminarios	14	6	20
Salidas de estudio/prácticas de campo	5	0	5
Presentaciones/exposiciones	2	10	12
Trabajos tutelados	1	8	9
Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma	1	6	7
Otras	0	2	2

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

**Metodologías**

	Descripción
Sesión magistral	Exposición por parte del profesor de los contenidos sobre la materia, y de las bases teóricas y/o directrices de los trabajos y ejercicios a desarrollar por los estudiantes
Prácticas de laboratorio	Actividades de adquisición de habilidades básicas y procedimentales relacionadas con la materia (determinaciones analíticas, elaboración de productos a pequeña escala, pruebas de control de calidad, etc.). Tendrán lugar en el laboratorio de prácticas de Tecnología de Alimentos
Seminarios	Actividades enfocadas al trabajo sobre un tema específico, que permiten complementar o profundizar en los contenidos de la materia. Se emplearán como complemento de las clases teóricas
Salidas de estudio/prácticas de campo	Actividades de aplicación de los conocimientos a situaciones concretas. De ser posible, se visitará una pequeña bodega y una cooperativa vitivinícola
Presentaciones/exposiciones	Preparación y exposición por parte del alumnado, ante el docente y los compañeros de clase, de un tema sobre contenidos de la materia propuesto por el profesor. Se llevará a cabo en grupo (grupos de tres/cuatro alumnos), y el tema se expondrá en horas destinadas a seminarios (2 horas por grupo)

Trabajos tutelados	Elaboración y presentación por parte del alumnado, ante el docente y los compañeros de clase, de un documento de revisión bibliográfica sobre una temática de actualidad relacionada con la materia. Se trata de una actividad autónoma de los estudiantes centrada en la búsqueda, recogida y tratamiento de información, incluyendo la lectura y manejo de bibliografía especializada (bases de datos, revistas científicas). Se llevará a cabo en grupo (grupos de tres/cuatro alumnos), y los trabajos se expondrán en horas destinadas a seminarios (1 hora por grupo)
Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma	Actividad en la que se formulan ejercicios (cuestionarios tipo test) relacionados con la asignatura. El alumno deberá realizar los ejercicios individualmente. Los cuestionarios, correspondientes a cada tema o módulo en los que se estructura la materia, se presentarán a través de la plataforma TEMA de teledocencia

### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Presentaciones/exposiciones	Orientación al grupo sobre la preparación de la exposición, o sobre la obtención de información y el tratamiento de la misma para la preparación del trabajo. Atención a las consultas formuladas por el grupo. Atención a las preguntas y dudas formuladas por el alumno en relación con la resolución de ejercicios
Trabajos tutelados	Orientación al grupo sobre la preparación de la exposición, o sobre la obtención de información y el tratamiento de la misma para la preparación del trabajo. Atención a las consultas formuladas por el grupo. Atención a las preguntas y dudas formuladas por el alumno en relación con la resolución de ejercicios
Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma	Orientación al grupo sobre la preparación de la exposición, o sobre la obtención de información y el tratamiento de la misma para la preparación del trabajo. Atención a las consultas formuladas por el grupo. Atención a las preguntas y dudas formuladas por el alumno en relación con la resolución de ejercicios

### Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje
Sesión magistral	Los conocimientos adquiridos a través de esta metodología docente serán evaluados en una prueba de respuesta corta (examen final)  Resultados de aprendizaje evaluados: RA1, RA2, RA3, RA4, RA5, RA6, RA7, RA8, RA9, RA10, RA11, RA12	40	C1 C2 C4 C5 C6 C14 C17 C18
Prácticas de laboratorio	Los conocimientos adquiridos a través de esta metodología docente serán evaluados en una prueba de respuesta corta (examen final)  Resultados de aprendizaje evaluados: RA8, RA9, RA10, RA11, RA12	10	C12 C13 C14 C17
Seminarios	Los conocimientos adquiridos a través de esta metodología docente serán evaluados en una prueba de respuesta corta (examen final)  Resultados de aprendizaje evaluados: RA2, RA3, RA4, RA5, RA6, RA12	10	C4 C5 C6 C17 C18
Trabajos tutelados	Se evaluará la elaboración y presentación del trabajo tutelado (en grupo)  Resultados de aprendizaje evaluados: RA13, RA14, RA15	20	B1 B13 B14
Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma	Se evaluará la resolución de los ejercicios propuestos a través de la plataforma de teledocencia  Resultados de aprendizaje evaluados: RA13, RA14	20	B6 B13

### Otros comentarios sobre la Evaluación

La evaluación de los **alumnos con responsabilidades laborales (o de índole similar)** que no puedan asistir de manera regular a las clases y que **justifiquen debidamente su inasistencia** constará de una prueba de respuesta corta (examen final), que representará un 60% de la nota final, y de la presentación de un trabajo tutelado que supondrá el 40% restante.

**Fechas de exámenes:** fiin de carrera, 29/09/2015 a las 10:00 h; primera edición, 18/03/2016 a las 16:00 h; segunda edición, 05/07/2016 a las 16:00 h.

Sistema de calificaciones: se expresará mediante calificación final numérica de 0 a 10 según la legislación vigente (Real

---

### Fuentes de información

HIDALGO, J., **Tratado de enología, vols. 1 e 2**, 2ª,  
GRAINGER, K. & TATTERSALL, H., **Producción de vino: desde la vid hasta la botella**, 1ª,  
CARRASCOSA, V. [et al.], **Microbiología del vino**, 1ª,  
BLOUIN, J. & PEYNAUD, E., **Enología práctica: conocimiento y elaboración del vino**, 4ª,  
GIRARD, G., **Bases científicas y tecnológicas de la enología**, 1ª,  
FLANZY, C., **Enología: fundamentos científicos y tecnológicos**, 2ª,  
RIBÉREAU-GAYON, P. [et al.], **Tratado de enología, vols. 1 e 2**, 1ª,  
RANKINE, B., **Manual práctico de enología**, 1ª,  
DE ROSA, T., **Tecnología de los vinos blancos**, 1ª,  
OUGH, C.S., **Tratado básico de enología**, 1ª,  
**Alimentación, Equipos y Tecnología**. Madrid: Alción. ISSN: 0212-1689,  
**Alimentaria: Revista e Tecnología e Higiene de los Alimentos**. Madrid. ISSN: 0300-5755,  
**La Semana vitivinícola: revista técnica de interés permanente**. Valencia: Salvador Estela Alfonso,  
**Viticultura Enología Profesional**. Barcelona: Agro Latino. ISSN: 1131-5679,  
**American journal of enology and viticulture**. Davis, Calif. [etc.]: American Society of Enologists,  
**Journal International des Sciences de la Vigne et du Vin**. Bordeaux: Vigne et Vin Publications Internationales. ISSN: 1151-0825,  
**Practical Winery & Vineyard**. San Rafael, California: D. Neel. ISSN: 1057-2694,  
**Revue des oenologues et des techniques vitivinicoles et oenologiques**. Macon: Union Française des Oenologues,  
**Revue française d'oenologie**. Paris: Union Nationale des Oenologues,  
**Vitis: Journal of Grapevine Research**. Siebeldingen: Bundesforschungsanstalt für Rebenzüchtung Gellwellerhof. ISSN: 0042-7500,  
[http://www.perseo.biblioteca.uvigo.es/screens/recursoselectronicos\\_gag.html](http://www.perseo.biblioteca.uvigo.es/screens/recursoselectronicos_gag.html),  
<http://www.scopus.com/home.url>,  
<http://bddoc.csic.es>,  
<http://www.westlaw.es/wles/app/login/subscription>,  
<http://webs.uvigo.es/servicios/biblioteca/cdrom/frmat.htm>,  
<http://sfx.bugalicia.org/vig/az?lang>,  
<http://curros.bugalicia.org:8332/V/X18E3YYT4FK5HC61BSU9L215G5CAAC57L7G1DCAHEVRXS5YQ4N-00828?func=meta-1>,  
<http://www.alimentatec.com/>,  
<http://www.directoriodelvino.com/index.php/335/enoforumcom/>,  
<http://www.noticiadelvino.com/>,  
<http://www.elcatavinos.com/>,  
<http://www.lugardelvino.com/>,  
<http://www.fabbri.fr/fr/produits.php>,  
[gienol@listserv.rediris.es](mailto:gienol@listserv.rediris.es),

---

### Recomendaciones

#### Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Análisis y control de calidad en enología/O01G040V01901  
Viticultura/O01G040V01801

#### Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Ampliación de bromatología/O01G040V01601  
Tecnología alimentaria/O01G040V01605