



## DATOS IDENTIFICATIVOS

### Ciencia e tecnoloxía enolóxicas

Materia	Ciencia e tecnoloxía enolóxicas			
Código	O01G040V01802			
Titulación	Grao en Ciencia e Tecnoloxía dos Alimentos			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	4	2c
Lingua de impartición	Castelán Galego			
Departamento	Enxeñaría química			
Coordinador/a	Centeno Domínguez, Juan Antonio			
Profesorado	Centeno Domínguez, Juan Antonio			
Correo-e	jcenteno@uvigo.es			

### Web

Descrición xeral A aprendizaxe da materia "Ciencia e Tecnoloxía Enolóxicas" aportará habilidades específicas ao alumno para: Coñecer os compoñentes do acio de uva, o seu interese tecnolóxico e a súa evolución ao longo da maduración; Describir as características, as propiedades e/ou as actividades dos microorganismos e das encimas implicadas no proceso de vinificación; Fabricar e conservar viño; Controlar e optimizar as vinificacións; Coñecer o equipamento empregado na adega; e Analizar e avaliar os posibles riscos (fundamentalmente químicos), e xestionar a seguridade na industria enolóxica. A materia, de carácter optativo, relaciónase de forma horizontal con outras catro materias obrigatorias que se imparten no primeiro cuadrimestre do cuarto curso da titulación, todas elas denominadas co título "Ciencia e Tecnoloxía..." (do Leite, da Carne, dos Produtos Pesqueiros e dos Produtos Vexetais).

O plan de estudos da titulación prevé a posibilidade de que o título de Grao en Ciencia e Tecnoloxía dos Alimentos conteña unha mención de "Industrias Vitivinícolas", para o cal o alumno deberá ter cursado a materia "Ciencia e Tecnoloxía Enolóxicas" xunto con outras tres (Viticultura, Avaliación Sensorial dos Alimentos, e Análise e Control de Calidade en Enoloxía) relacionadas transversalmente coa mesma, ademais de ter realizado o Practicum nunha adega ou laboratorio dedicado ao control de calidade enolóxico, e o Proxecto de Fin de Grao nun material relacionado coa Viticultura e/ou a Enoloxía.

## Competencias de titulación

Código	
A1	Coñecer e comprender a química e bioquímica dos alimentos e a relacionada cos seus procesos tecnolóxicos
A2	Coñecer os fundamentos físicos, químicos e biolóxicos relacionados cos alimentos e os seus procesos tecnolóxicos
A4	Coñecer e comprender as propiedades físicas e químicas dos alimentos, así como os procesos de análise asociados ao establecemento das mesmas
A5	Coñecer e comprender as operacións básicas na industria alimentaria
A6	Coñecer e comprender os procesos industriais relacionados co procesamento e modificación de alimentos
A12	Capacidade para fabricar e conservar alimentos
A13	Capacidade para analizar alimentos
A14	Capacidade para controlar e optimizar os procesos e os produtos
A17	Capacidade para analizar e avaliar os Riscos Alimentarios
A18	Capacidade para xerir a seguridade alimentaria
B2	Capacidade de análise e síntese
B6	Adquirir capacidade de resolución de problemas
B13	Aprendizaxe autónoma
B14	Adaptación a novas situacións

## Competencias de materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
---------------------------------	---------------------------------------

Descibir os compoñentes das estruturas presentes no acio de uva, indicando no seu caso as súas propiedades de interese tecnolóxico, e explicar a súa evolución ao longo da maduración	A1 A2
Descibir a natureza e as propiedades das encimas, presentes de forma natural na vendima ou engadidas durante a vinificación, responsables de alteracións ou de transformacións desexables na elaboración dos viños	A1 A2 A5 A6
Coñecer as principais características e as actividades metabólicas dos microorganismos, tanto desexables como perxudiciais, implicados no proceso de vinificación	A1 A2 A5 A6
Descibir a composición e as propiedades físicas e físico-químicas do viño, e comprender a súa relación coas características organolépticas ou sensoriais	A2 A4
Coñecer os equipos e instalacións da adega e o seu funcionamento, e adquirir un criterio básico para a súa valoración e a súa elección nas diferentes situacións	A5 A6
Descibir e comprender os procesos de vinificación, o seu fundamento, as operacións que os integran, as súas particularidades e as distintas modalidades conducentes á obtención de diferentes viños	A5 A6
Coñecer as diferentes técnicas de clarificación, estabilización e conservación, ademais dos distintos procedementos de avellentamento dos viños	A5 A6
Capacidade para mostrar un viñedo e para seguir o proceso de maduración das uvas	A13 A14
Capacidade para traballar como técnico de fabricación ou produción nunha adega ou industria enolóxica	A12 A14
Capacidade para regularizar e mellorar as producións, e para solucionar problemas puntuais nas vinificacións	A12 A14
Capacidade para diagnosticar e, no seu caso, tratar as alteracións e as enfermidades do viño	A13 A14
Capacidade para analizar e avaliar os riscos alimentarios nunha adega ou industria enolóxica, e para confeccionar un manual de análise de perigos e puntos críticos de control (APPCC)	A17 A18
Capacidade para relacionar os conceptos enolóxicos, e enfocar os retos e problemas no ámbito vitivinícola dun xeito analítico e pragmático	B2 B6
Capacidade para documentarse e para discernir a información de interese de cara á solución de problemas concretos na adega ou industria enolóxica	B2 B6 B13
Adaptarse a situacións e problemas novos	B14

## Contidos

Tema	
INTRODUCCIÓN. O SECTOR VITIVINÍCOLA	INTRODUCCIÓN. CONCEPTOS BÁSICOS E ENTORNO SOCIOECONÓMICO. Conceptos básicos. Historia do viño. Importancia económica do sector en España. A industria enolóxica en Galicia: situación actual e perspectivas.
A UVA E A VENDIMA	O ACIO DE UVA. Partes do acio. Proporcións cuantitativas. Composición do cangallo. Estrutura e compoñentes do bago ou gran de uva. Composición do gran de uva maduro. Propiedades dos compostos fenólicos presentes no acio.  MADURACIÓN DA UVA. Etapas no crecemento da uva. Modificacións durante o proceso de maduración. Cambios no tamaño do bago. Evolución dos azucres. Evolución dos minerais. Evolución dos ácidos orgánicos. Evolución das sustancias nitroxenadas. Evolución dos polifenóis e dos aromas. Evolución das vitaminas. Seguimento da maduración: índices.  A VENDIMA. Fixación da data de vendima. Transporte da vendima: fenómenos indesexables de fermentación, oxidación e maceración. Calidade das anadas. As correccións na vendima, no mosto e no viño.  TRANSFORMACIÓN PREFERMENTATIVAS DA VENDIMA. Tipos de modificacións prefermentativas. Encimas polifenoloxidasas: clasificación e accións. Influencia das condicións de vinificación sobre a actividade das oxidorreductasas. Encimas pectolíticas da uva: tipos e accións. Aplicacións enolóxicas de encimas pectolíticas exógenas e de encimas potenciadoras de aroma.

ASPECTOS MICROBIOLÓXICOS E BIOQUÍMICOS DA VINIFICACIÓN	<p>ASPECTOS MICROBIOLÓXICOS DA VINIFICACIÓN. Microbiota natural da vendima. Os lévedos. As bacterias lácticas. As bacterias acéticas.</p> <p>ASPECTOS BIOQUÍMICOS DA VINIFICACIÓN. Metabolismo dos lévedos: fermentación alcohólica e fermentación gliceropirúvica. Metabolismo das bacterias lácticas: fermentación maloláctica. Metabolismo das bacterias acéticas: acescencia ou picado acético.</p>
EQUIPAMENTOS E INSTALACIÓNS PARA A VINIFICACIÓN	<p>EQUIPAMENTOS E INSTALACIÓNS PARA A VINIFICACIÓN. I. A adegas e os seus equipos: criterios de deseño e ubicación. Equipos de recepción e manexo preliminar da vendima. Tratamentos mecánicos da vendima: operacións previas á fermentación. Debagado. Estrullado. Escorrido.</p> <p>EQUIPAMENTOS E INSTALACIÓNS PARA A VINIFICACIÓN. II. Prensado: clasificación, descrición e funcionamento das prensas. Encubado: materiais, características e tipos de depósitos ou cubas. Sistemas de retirada e almacenamento dos bagazos.</p>
ASPECTOS TECNOLÓXICOS DA VINIFICACIÓN	<p>OPERACIÓNS COMÚNS NAS DISTINTAS VINIFICACIÓNS. Emprego do anhídrido sulfuroso: propiedades, formas de presentación, procedementos e doses de utilización. O levedado: preparación dun pé de cuba e uso de lévedos secos activos. Control e seguimento da fermentación alcohólica. A detención da fermentación: causas e intervencións.</p> <p>A VINIFICACIÓN EN BRANCO. Características xerais da vinificación en branco. Vinificación en branco seco: extracción do mosto. Tratamentos do mosto: deslamado, tratamento con bentonita e protección fronte ás oxidacións. Fermentación alcohólica: control da fermentación. Trasfega e operacións finais. Elaboración con maceración prefermentativa.</p> <p>A VINIFICACIÓN EN ROSADO. Características dos viños rosados. Elaboración en branco ou por prensado directo. Elaboración por maceración curta ou parcial. Outros métodos de elaboración: vinificación en semitinto, vinificación por madreo.</p> <p>A VINIFICACIÓN EN TINTO. Características xerais da vinificación en tinto. O encubado: dispositivos. Condución da fermentación-maceración. Factores que interveñen sobre a extracción de compostos durante o encubado. Duración do encubado. Descube. Prensado. Fermentación maloláctica. Operacións finais.</p> <p>VINIFICACIÓN POR MACERACIÓN CARBÓNICA. Procesos durante a maceración carbónica. Fermentación intracelular da uva: metabolismo do ácido málico. Disolución dos compoñentes das partes sólidas. Operacións: recepción e encubado da vendima. Desenvolvemento e control da maceración carbónica. Descube, prensado e fermentación alcohólica. Características dos viños de maceración carbónica.</p> <p>VINIFICACIÓNS ESPECIAIS: VIÑOS DE LICOR E VIÑOS ESCUMOSOS. Definición de viños de licor ou licorosos. Viños licorosos de vendima tardía. Elaboración de viño tostado do Ribeiro. Viños xenerosos. Elaboración de viños de Jerez. Viños escumosos. Clasificación. Elaboración de Cava polo método champanoso.</p>
TRATAMENTOS DE CLARIFICACIÓN E ESTABILIZACIÓN	<p>TRATAMENTOS DE CLARIFICACIÓN: ENCOLADO E FILTRACIÓN. Clarificación espontánea e trasfegas. Clarificación por encolado: clarificantes proteicos, de síntese industrial e minerais. Clarificación por filtración: filtros de aluvionado, filtros de placas, filtros de membrana. Filtración amicrobica.</p> <p>TRATAMENTOS DE ESTABILIZACIÓN DOS VIÑOS. Tratamentos por frío: estabilizacións tartáricas por estabulación en frío, por contacto e en continuo. Técnicas químicas de estabilización: emprego de ácido metatartárico, manoproteínas, carboximetilcelulosa e goma arábica.</p>

CONSERVACIÓN, AVELLANTAMENTO E EMBOTELLADO DOS VIÑOS

TRATAMENTOS DE CONSERVACIÓN DOS VIÑOS. Emprego de substancias conservantes e antioxidantes: ácido sórbico, ácido ascórbico, lisozima. Aplicacións de gases na industria enolóxica.

AVELLANTAMENTO DOS VIÑOS. Requisitos da vendima e dos viños para a crianza. Tecnoloxía da crianza oxidativa e do avellantamento en botella. Avellantamento acelerado: métodos.

EMBOTELLADO DOS VIÑOS. Lavado, acondicionado e enchido das botellas. Operacións complementarias: taponado e encapsulado. O tapón: estrutura e propiedades da cortiza e dos materiais sintéticos.

PRÁCTICAS DE LABORATORIO

ANÁLISE DE ZUME DE UVA. Determinación de acidez, graos Brix e pH. Cálculo dun índice de maduración. Cálculo do grao alcohólico potencial.

MICROBIOLOXÍA DO VIÑO. SEGUIMIENTO DUNHA FERMENTACIÓN ALCOHÓLICA E DUNHA FERMENTACIÓN MALOLÁCTICA. Observación microscópica de microorganismos. Preparación de cultivos. Determinacións de densidade e temperatura en mosto-viño. Determinación de azucres redutores en mosto-viño. Determinación de ácido málico en viño.

ESTABILIDADE, LIMPIDEZ E COR DOS VIÑOS. Probas de resistencia fronte a quebras. Ensaio de encolado. Determinación da cor de viños tintos.

MINIVINIFICACIÓN EN BRANCO. I. Sulfitado da vendima e do mosto. Adición de encimas pectolíticas. Prensado. Deslamado estático. Levedado.

MINIVINIFICACIÓN EN BRANCO. II. Tratamento do mosto con bentonita. Fermentación alcohólica. Sulfitado do viño. Correccións da acidez. Encolado. Estabilización por frío e mediante técnicas químicas. Filtración e embotellado.

### Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión maxistral	30	45	75
Prácticas de laboratorio	15	5	20
Seminarios	15	5	20
Saídas de estudo/prácticas de campo	5	0	5
Presentacións/exposicións	2	10	12
Traballos tutelados	1	8	9
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	1	6	7
Outras	0	2	2

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

### Metodoloxía docente

	Descrición
Sesión maxistral	Exposición por parte do profesor dos contidos sobre a materia, e das bases teóricas e/ou directrices dos traballos e exercicios a desenvolver polos estudantes
Prácticas de laboratorio	Actividades de adquisición de habilidades básicas e procedementais relacionadas coa materia (determinacións analíticas, elaboración de produtos a pequena escala, probas de control de calidade, etc.). Terán lugar no laboratorio de prácticas de Tecnoloxía de Alimentos
Seminarios	Actividades enfocadas ao traballo sobre un tema específico, que permiten afondar ou complementar os contidos da materia. Empregaranse como complemento das clases teóricas
Saídas de estudo/prácticas de campo	Actividades de aplicación dos coñecementos a situacións concretas. De ser posible, visitarase unha pequena adega e unha cooperativa vitivinícola
Presentacións/exposicións	Preparación e exposición por parte do alumnado, ante o docente e os compañeiros de clase, dun tema sobre contidos da materia proposto polo profesor. Levarase a cabo en grupo (grupos de cinco alumnos), e o tema exporase en horas destinadas a seminarios (2 horas por grupo)
Traballos tutelados	Elaboración e presentación por parte do alumnado, ante o docente e os compañeiros de clase, dun documento de revisión bibliográfica sobre unha temática de actualidade relacionada coa materia. Trátase dunha actividade autónoma dos estudantes centrada na busca, recollida e tratamento de información, incluíndo a lectura e manexo de bibliografía especializada (bases de datos, revistas científicas). Levarase a cabo en grupo (grupos de cinco alumnos), e os traballos exporase en horas destinadas a seminarios (1 hora por grupo)

Resolución de problemasActividade na que se formulan exercicios (cuestionarios tipo test) relacionados coa asignatura. O e/ou exercicios de forma alumno deberá realizar os exercicios individualmente. Os cuestionarios, correspondentes a cada autónoma tema ou módulo nos que se estrutura a materia, presentaranse a través da plataforma TEMA de teledocencia

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Presentacións/exposicións	Orientación ao grupo sobre a preparación da exposición, ou sobre a obtención de información e o tratamento da mesma para a preparación do traballo. Atención ás consultas formuladas polo grupo. Atención ás preguntas e dudas formuladas polo alumno en relación coa resolución de exercicios
Traballos tutelados	Orientación ao grupo sobre a preparación da exposición, ou sobre a obtención de información e o tratamento da mesma para a preparación do traballo. Atención ás consultas formuladas polo grupo. Atención ás preguntas e dudas formuladas polo alumno en relación coa resolución de exercicios
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	Orientación ao grupo sobre a preparación da exposición, ou sobre a obtención de información e o tratamento da mesma para a preparación do traballo. Atención ás consultas formuladas polo grupo. Atención ás preguntas e dudas formuladas polo alumno en relación coa resolución de exercicios

### Avaliación

	Descrición	Cualificación
Sesión maxistral	Os coñecementos adquiridos a través desta metodoloxía docente serán avaliados nunha proba de resposta curta (exame final)	40
Prácticas de laboratorio	Os coñecementos adquiridos a través desta metodoloxía docente serán avaliados nunha proba de resposta curta (exame final)	10
Seminarios	Os coñecementos adquiridos a través desta metodoloxía docente serán avaliados nunha proba de resposta curta (exame final)	10
Traballos tutelados	Avaliarase a elaboración e presentación do traballo tutelado (en grupo)	20
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	Avaliarase a resolución de exercicios (cuestionarios tipo test) propostos a través da plataforma de teledocencia	20

### Outros comentarios sobre a Avaliación

A avaliación dos **alumnos con responsabilidades laborais (ou de índole similar)** que non poidan asistir de xeito regular ás clases e **que xustifiquen debidamente a súa inasistencia** constará dunha proba de resposta curta (exame final), que representará un 60% da nota final, e da presentación dun traballo tutelado que suporá o 40% restante.

**Datos de exames:** fin de carreira, 24/09/2014 ás 10:00 h; primeira edición, 17/03/2015 ás 16:00 h; segunda edición, 03/07/2015 ás 16:00 h.

Sistema de cualificacións: expresarase mediante cualificación final numérica de 0 a 10 segundo a lexislación vixente (Real Decreto 1125/2003 de 5 de setembro; B.O.E. do 18 de setembro).

### Bibliografía. Fontes de información

HIDALGO, J., **Tratado de enología, vols. 1 e 2, 2ª,**  
 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 Gellweilerhof. ISSN:  
0042-7500,  
[http://www.perseo.biblioteca.uvigo.es/screens/recursos electronicos\\_gag.html](http://www.perseo.biblioteca.uvigo.es/screens/recursos electronicos_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/fmat.htm>,  
<http://sfx.bugalicia.org/vig/az?lang>,  
<http://curros.bugalicia.org:8332/V/X18E3YTT4FK5HC61BSU9L215G5CAAC57L7G1DCAHEVRXS5YQ4N-00828?func=meta-1>,  
<http://www.alimentatec.com/>,  
<http://www.directoriodelvino.com/index.php/335/enoforumcom/>,  
<http://www.noticiasdelvino.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),

---

## Recomendacións

### Materias que se recomienda cursar simultaneamente

Análise e control de calidade en enoloxía/O01G040V01901  
Viticultura/O01G040V01801

### Materias que se recomienda ter cursado previamente

Ampliación de bromatoloxía/O01G040V01601  
Tecnoloxía alimentaria/O01G040V01605