



TITULACION	PLAN DE ESTUDIOS	CURSO ACADÉMICO
CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS	0885	2021-2022

TÍTULO DE LA ASIGNATURA	Tecnología Enológica y de Otras Bebidas Alcohólicas
SUBJECT	Technology of Wine and other Alcoholic Beverages
MÓDULO	9
MATERIA	9.2

CÓDIGO GEA	804304
CARÁCTER (BASICA, OBLIGATORIA, OPTATIVA)	Optativa
SEMESTRE/S (1,2,3,4,5,6,7,8,9,10)	Semestre 8

FACULTAD	Veterinaria
DPTO. RESPONSABLE	Sección Departamental de Tecnología de los Alimentos
CURSO	4º
PLAZAS OFERTADAS (si procede)	25

	CRÉDITOS ECTS		
CARGA TOTAL	6	ACTIVIDADES DOCENTES PRESENCIALES	40%
REPARTO DE CRÉDITOS POR ACTIVIDAD		ACTIVIDADES DOCENTES NO PRESENCIALES	60%
		DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES PRESENCIALES	HORAS PRESENCIALES
TEORÍA	4	Desarrollo del programa teórico	40
SEMINARIOS	1,3	Seminarios prácticos y desarrollo de productos en planta piloto. Determinaciones fisicoquímicas y análisis sensoriales. Actividad tutorial. Pruebas de evaluación.	20
TUTORÍAS	0,7		

(1 ECTS equivale a 10 horas de actividades presenciales)

	NOMBRE	E-MAIL
COORDINADORES	Manuela Fernández Álvarez	manuela@vet.ucm.es
	Gonzalo García de Fernando Minguillón	mingui@vet.ucm.es
PROFESORES	Concepción Cabeza Briales	ccabezab@vet.ucm.es
	Leónides Fernández Álvarez	leonides@vet.ucm.es
	Manuela Fernández Álvarez	manuela@vet.ucm.es
	M ^a Fernanda Fernández León	mariafef@ucm.es
	Gonzalo García de Fernando Minguillón	mingui@vet.ucm.es
	M ^a Dolores Romero de Ávila Hidalgo	lolarh@vet.ucm.es
	Juan Antonio Gilabert Santos	jagilabe@vet.ucm.es



BREVE DESCRIPTOR

En esta asignatura optativa se profundiza en la tecnología de elaboración de las bebidas alcohólicas, desde la obtención y preparación de las materias primas hasta los sistemas de maduración y envejecimiento, incluyendo un estudio detallado de las técnicas prefermentativas, fermentativas y post-fermentativas y tratando los aspectos bioquímicos y microbiológicos implicados en los procesos de elaboración.

REQUISITOS Y CONOCIMIENTOS PREVIOS RECOMENDADOS

Se recomienda que el alumno posea conocimientos básicos sobre la composición, características y producción de bebidas alcohólicas

OBJETIVOS GENERALES DE LA ASIGNATURA

El objetivo de esta asignatura es que los alumnos profundicen en el conocimiento de la elaboración de las bebidas alcohólicas y en todos los factores que influyen en su producción, enfatizando en los aspectos tecnológicos y prestando especial atención a todo lo que va a condicionar la calidad de los productos terminados.

GENERAL OBJECTIVES OF THIS SUBJECT

This subject aims to go in depth and reinforce previous knowledge about the manufacturing process of alcoholic beverages and the factors that affect their production, emphasizing the technological aspects and paying special attention to those that determine the quality of the final product.

COMPETENCIAS GENERALES DE LA ASIGNATURA

- CG-T1. Reconocer los elementos esenciales de la actividad profesional del graduado en Ciencia y Tecnología de los Alimentos, incluyendo los principios éticos y responsabilidades legales del ejercicio de la profesión.
- CG-T2. Valorar la importancia de la Ciencia y Tecnología de los Alimentos en el contexto industrial, económico, medioambiental y social y relacionarla con otras ciencias.
- CG-T3. Mantener y actualizar, de manera autónoma y continuada, los conocimientos sobre nuevos productos, avances, metodologías y técnicas en Ciencia y Tecnología de los Alimentos.
- CG-T4. Utilizar información científica de calidad, bibliografía y bases de datos especializadas, así como otros recursos relevantes para la Ciencia y Tecnología de los Alimentos.

COMPETENCIAS TRANSVERSALES DE LA ASIGNATURA

- CG-T5. Adquirir la formación básica para la actividad investigadora, siendo capaces de formular hipótesis, diseñar experimentos y recoger e interpretar la información para la resolución de problemas siguiendo el método científico.
- CG-T6. Desarrollar capacidad crítica, adaptación a nuevas situaciones y contextos, creatividad y capacidad para aplicar el conocimiento a la resolución de problemas en el ámbito alimentario.
- CG-T7. Trabajar en equipo y con profesionales de otras disciplinas.



CG-T8. Organizar y planificar tareas, así como tomar decisiones en su ámbito profesional.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS DE LA ASIGNATURA

CE-PTA1. Adquirir la formación para el desarrollo profesional en las industrias, administraciones e instituciones científicas y académicas relacionadas con la producción, conservación y transformación de alimentos. En esta asignatura se desarrolla esta competencia en relación con la industria de las bebidas alcohólicas.

CE-PTA3. Comprender las particularidades de los sistemas de almacenamiento, transporte y distribución de los alimentos.

CE-PTA6. Comprender los aspectos y factores requeridos para establecer y estimar la vida útil de los diferentes alimentos.

CE-PTA8. Estar al día de los avances tecnológicos y la implantación en la industria alimentaria de las tecnologías emergentes.

CE-PTA11. Analizar los principios y factores que permitan diseñar y optimizar procesos de elaboración de nuevos productos.

CE-PTA17. Valorar los diferentes materiales utilizados en la elaboración de envases para alimentos y sus particularidades, así como adquirir conocimientos sobre nuevos materiales y recubrimientos. En esta asignatura se desarrolla esta competencia en relación con la tecnología de las bebidas alcohólicas.

CE-PTA38. Reconocer las propiedades tecnológicas y los principios y técnicas actuales de producción, procesado, transformación, conservación, almacenamiento, distribución y control de parámetros en la elaboración de los alimentos de origen vegetal. En esta asignatura se desarrolla esta competencia en relación con la tecnología de las bebidas alcohólicas.

CE-PTA41. Definir, describir y diseñar el proceso productivo óptimo para la utilización eficiente de los recursos disponibles para la obtención de un alimento de origen vegetal. En esta asignatura se desarrolla esta competencia en relación con la tecnología de las bebidas alcohólicas.

CE-PTA42. Establecer las medidas de prevención y control a tomar durante la producción, procesado, transporte, distribución y venta de los alimentos de origen vegetal para garantizar su calidad, seguridad y aptitud para el consumo humano. En esta asignatura se desarrolla esta competencia en relación con la tecnología de las bebidas alcohólicas.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE BUSCADOS

Con los conocimientos adquiridos en esta asignatura, los alumnos:

- conocerán en detalle la tecnología de la producción de las bebidas alcohólicas
- relacionarán la calidad de las bebidas alcohólicas con los factores que en ella pueden influir
- podrán aplicar los procesos de elaboración de las bebidas alcohólicas

CONTENIDOS TEMÁTICOS (PROGRAMA TEÓRICO y PRÁCTICO)

PROGRAMA TEÓRICO

I. INTRODUCCIÓN



1. La industria de bebidas alcohólicas en España y en el mundo. Producción. Estructura empresarial. Evolución, perspectivas de consumo y consideraciones sociales, económicas y culturales.

II. LICORES Y AGUARDIENTES

2. Proceso general de fabricación. Destilación. Continua y discontinua. Equipos de destilación.
3. Aguardientes de vino y sus residuos. Aspectos tecnológicos particulares. Aguardientes de residuos de uva. Aspectos tecnológicos particulares.
4. Aguardientes de materias primas ricas en azúcares. Aguardientes de materias primas que requieren sacarificación. Proceso de elaboración.
5. Envejecimiento o añejamiento. Condiciones. Barricas. Fenómenos de oxidación. Modificaciones durante el envejecimiento.
6. Mezcla de aguardientes y operaciones de acabado. Tratamientos y aditivos. Envasado.
7. Licores. Tipos. Proceso de elaboración.

III. LA CERVEZA

8. Materias primas. Malteado. Componentes sápidos y aromáticos del lúpulo. Proceso general de fabricación.
9. Obtención del mosto. Métodos de infusión y de decocción. Transformaciones durante la maceración. Filtración, cocción, enfriamiento y clarificación del mosto.
10. Levaduras. Selección y mejora. Propagación de un cultivo puro de levaduras. Fenómenos metabólicos relevantes en cervecería. Otros efectos y transformaciones.
11. Tecnologías de la fermentación y maduración: método clásico y en tanques troncocónicos. Fermentación baja. Cosecha, tratamiento y almacenamiento de la levadura. Empleo de levaduras inmovilizadas. Fermentación alta. Cervezas de fermentación espontánea.
12. Filtración de la cerveza. Estabilización: biológica, coloidal y del sabor. Carbonatación.
13. Composición y propiedades físico-químicas de la cerveza terminada. Propiedades sensoriales de la cerveza. Análisis sensorial.
14. Cervezas especiales. Cervezas sin alcohol o con contenido reducido.
15. Envasado de la cerveza. Embotellado. Enlatado. Embarrilado.

IV. EL VINO

16. Morfología de la vid. Yemas y sus tipos. Conceptos básicos para un correcto cultivo de la vid. Manejo del suelo: preparación del terreno, plantación, riego, fertilización y herbicidas. La poda. Sistemas de poda. Manejo de la canopia: raleos, deshoje y despampanado.
17. Ciclo vegetativo de la vid: de la dormición al agostamiento. Condiciones climáticas favorables y desfavorables. Ciclo reproductivo: de la inducción floral al envero. Fitorreguladores. Maduración de la uva. Cambios químicos que ocurren durante la maduración.
18. La bodega. Conceptos básicos para la correcta instalación de las distintas áreas en una bodega. Áreas de recepción, fermentación, crianza y envasado. Instalaciones frigoríficas. Logística en una bodega.
19. Microorganismos de interés enológico. Levaduras. Biología de las levaduras. Autólisis. Control y mejora genética.
20. Bacterias lácticas. Ecología de las bacterias lácticas del vino. Contribución de las bacterias lácticas al flavor de los vinos. Interacción con otros microorganismos. Bacteriófagos.
21. Química de la fermentaciones. Alcohólica, gliceropirúvica, maloláctica y acética.
22. Enzimas en Enología. Enzimas nativos y exógenos. Polifenoloxidasas, proteasas, lipoxigenasa y glicosidasas.



23. La vendimia. Planificación. Grados de madurez de la uva para los diferentes vinos. Criterios de calidad. Operaciones de vendimia y su relación con la calidad del vino. Vendimia manual y mecanizada. Transporte de la vendimia a la bodega.
24. Operaciones previas a la fermentación. Despalillado. Estrujado. Escurrido. Prensado. Equipos para todas estas operaciones. Bombas.
25. Mosto. Componentes y su papel en el vino. Correcciones a realizar en los mostos para mantener y mejorar la calidad de los vinos. Acidificación. Corrección del contenido en azúcar.
26. Sulfitado. Actividad del sulfuroso. Sulfitos libre y combinado. Propiedades. Dosis.
27. Operaciones previas a la fermentación. Despalillado. Estrujado. Escurrido. Prensado. Equipos para todas estas operaciones. Bombas.
28. Encubado. Depósitos y materiales utilizados para su construcción. Condiciones generales.
29. Vinificación en blanco. Operaciones mecánicas. Sulfitado. Desfangado. Fermentación. Potenciación del aroma varietal.
30. Vinificación en tinto. Aspectos tecnológicos particulares de la vinificación. Factores químicos, físicos y bioquímicos que influyen en la maceración y extracción. Remontado. Deslastre. Condiciones de fermentación y maceración. Control de la fermentación. Vinos de maceración carbónica. Metabolismo anaerobio de la uva y fermentación.
31. Vinificación en rosado y clarete. Aspectos tecnológicos a tener en cuenta antes, durante y después de la fermentación. Influencia en el color. Factores de calidad.
32. Clarificación de los vinos. Clarificación espontánea. Trasiegos. Encolado. Filtración y centrifugación.
33. Estabilización de los vinos. Estabilización tartárica. Otras operaciones de estabilización.
34. Crianza. Tipos y condiciones para la crianza. Crianza oxidativa. Crianza reductora. Crianza mixta. Crianza sobre lías. Otras condiciones de crianza.
35. Envasado. Acondicionamiento para la comercialización de los vinos. Materiales y tipos de envases. Etiquetado.
36. Vinos espumosos. Método tradicional o *champenoise* (cava). Cepas. Prensado. Desfangado. Vino base. Tiraje. Segunda fermentación. Removido. Degüelle. Renivelado. Otros métodos.
37. Vinificaciones especiales. Blush. Vinos de podredumbre noble. Vinos del hielo. Vinos dulces. Vinos licorosos. Vinos de Jerez. Crianza bajo velo. Crianza oxidativa. Vino de Oporto.
38. Termovinificación. Fundamento y tecnología del proceso. Efectos en la composición del mosto.
39. Alteración de los vinos. Alteración por levaduras, bacterias lácticas y acéticas. Otras queiebras.
40. Vinos ecológicos. Vinos desalcoholizados y bajos en alcohol. Subproductos de la elaboración del vino.

PROGRAMA DE SEMINARIOS Y DESARROLLO Y ELABORACIÓN DE PRODUCTOS

- Destilación de vino. Obtención de holandas.
- Fabricación de licores.
- Análisis físico-químico de destilados.
- Fabricación de cerveza.
- Análisis básicos para el control del proceso de elaboración de las bebidas fermentadas.
- Análisis sensorial de bebidas alcohólicas.

Debido a la naturaleza de las prácticas, el calendario y el horario previstos para su realización pueden sufrir alguna modificación, siempre contando con la disponibilidad de los alumnos.

MÉTODO DOCENTE



Las actividades académicas serán presenciales e incluirán:

- clases teóricas. En el aula se expondrán, mediante lecciones magistrales, los contenidos recogidos en el programa de la asignatura.
- desarrollo y elaboración de productos.
- seminarios. Los alumnos, de forma individual o en pequeños grupos, desarrollarán un trabajo que será expuesto en público y discutido con el resto de los alumnos bajo la supervisión de un profesor.
- tutorías. Los profesores resolverán las dudas que los alumnos planteen en relación con cualquier aspecto de la asignatura, tanto teórico como práctico.

Para la docencia se utilizará también el Campus Virtual de la UCM, donde el alumno encontrará material de apoyo para el aprendizaje, además de toda la información sobre la asignatura.

En el curso académico 2021-22, se mantendrán las condiciones del marco docente 2020-21, impuestas por las exigencias derivadas de la COVID-19. Por esta razón se contemplan tres posibles escenarios:

Escenario A, con actividad académica presencial limitada, con aforos reducidos que permitan garantizar las medidas de seguridad sanitarias de distanciamiento interpersonal. Se adoptará una enseñanza mixta que combine las clases presenciales con clases online en sesiones síncronas y actividades formativas no presenciales.

Escenario B, de suspensión completa de la actividad docente presencial, si la situación sanitaria lo requiriera. Se pasaría a un sistema inmediato de docencia exclusivamente online con actividades síncronas y asíncronas.

Escenario C, con actividad académica presencial sin ningún tipo de restricción.

Actividad formativa	Competencias
Clases magistrales (teoría)	CG-T1, CG-T2, CG-T3, CG-T4, CG-T5, CG-T6, CG-T10, CG-T11, CE-PTA1, CE-PTA3, CE-PTA6, CE-PTA8, CE-PTA11, CE-PTA17, CE-PTA38, CE-PTA41, CE-PTA42
Seminarios y elaboración de productos	CG-T2, CG-T3, CG-T4, CG-T5, CG-T6, CG-T7, CG-T8, CG-T11, CE-PTA11, CE-PTA38, CE-PTA41, CE-PTA42

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación de la asignatura se llevará a cabo de acuerdo con los siguientes criterios:

- examen escrito sobre los contenidos teóricos y prácticos: 70% de la calificación global. Para superar la asignatura será imprescindible obtener una calificación mínima de 5 puntos sobre 10 en este examen.
- elaboración y presentación de los seminarios: 25% de la calificación global. Para superar la asignatura será imprescindible obtener una calificación mínima de 5 sobre 10 en este apartado.
- actitud y participación del alumno en las actividades académicas: 5% de la calificación global. Para aprobar la asignatura será requisito imprescindible la preparación, presentación y asistencia a los seminarios, así como la asistencia a las actividades de elaboración de productos.



Las pruebas de evaluación oficiales se realizarán de forma presencial, salvo que las autoridades competentes indiquen lo contrario, siguiendo los protocolos desarrollados para garantizar el cumplimiento de las medidas sanitarias vigentes. Las pruebas no oficiales (parciales, evaluación continua, etc...) se podrán realizar de manera presencial o en remoto. Las pruebas se diseñarán contemplando la posibilidad de una transición inmediata al escenario B, si la situación sanitaria lo requiere, para realizarlas de forma equitativa y manteniendo la calidad de la enseñanza. Los criterios de evaluación mencionados de las diferentes pruebas que se realicen se mantendrán independientemente del escenario o, si fuera imprescindible, se adaptarán con la flexibilidad requerida por tener que cambiar a un sistema de docencia exclusivamente online. Los detalles de cada prueba se especificarán en las convocatorias de examen correspondientes.

En el caso de realizar pruebas de evaluación en remoto, se utilizarán herramientas oficiales que acrediten la autoría del estudiante, siguiendo las instrucciones del Delegado de Protección de Datos de la UCM que garantizan el cumplimiento de la normativa sobre protección de datos y respetando los derechos fundamentales a la intimidad y privacidad.

BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA

- BLOUIN, J. y PEYNAUD, E. (2003). *Enología práctica: conocimiento y elaboración del vino*, 4ª edición. Mundi-Prensa, Madrid.
- BOTO, J.A. y BOTO, M. (2017). *La cerveza: ciencia, tecnología, ingeniería, producción, valoración*. Publicaciones Universidad de León, León.
- BOTO, J.A. y BOTO, M. (2017). *La elaboración del vino*. Publicaciones Universidad de León, León.
- BRIGGS, A.E., BOULTON, C.A., BROOKES, P.A. y STEVENS, R. (2004). *Brewing. Science and practice*. Woodhead Publishing in Food Science and Technology. CRC Press, Nueva York.
- CLARKE, R.J. y BAKKER, J. (2010). *Química del flavor del vino*. Acribia, Zaragoza.
- DE ROSA, T. (1987). *Tecnología de los vinos espumosos*. Mundi-Prensa, Madrid.
- DE ROSA, T. (1988). *Tecnología del vino tinto*. Mundi-Prensa, Madrid.
- DE ROSA, T. (1998). *Tecnología de los vinos blancos*. Mundi-Prensa, Madrid.
- FLANZY, C. (2000). *Enología: Fundamentos científicos y biotecnológicos*. Mundi-Prensa, Madrid.
- HIDALGO TOGORES, J. (2011). *Tratado de Enología*, 2ª edición. 2 volúmenes. Mundi-Prensa, Madrid. Disponible como libro electrónico en la Biblioteca de la UCM.
- HORNSEY, I.S. (2002). *Elaboración de cerveza: microbiología, bioquímica y tecnología*. Acribia, Zaragoza.
- PIGGOTT, J. (2011). *Alcoholic beverages. Sensory Evaluation and Consumer Research*. Elsevier, Amsterdam.
- REEVES, M.J. (2010). Packaging and shelf life of wine. En *Packaging and shelf life of foods* (Robertson, G.L. ed.). CRC Press, Nueva York.
- RUSSELL, I., BAMFORTH, C.W. y STEWART, G. (2003). *Whisky. Technology, production and marketing*. Elsevier, Amsterdam.
- SANCHÍS, V., ORIVE, M. y RAMOS, A.J. (2000). *La cerveza: aspectos microbiológicos*. Universidad de Lleida.
- VARNAM, A.H. y SUTHERLAND, J.P. (1996). *Bebidas: Tecnología, química y microbiología*. Acribia, Zaragoza.