

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEX		
	Curso académico: 2024-25	Código: P/CL009_FC_D002	

PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA

Identificación y características de la asignatura			
Código	502317	Créditos ECTS	6
Denominación (español)	BIOQUÍMICA ENOLÓGICA		
Denominación (inglés)	WINE BIOCHEMISTRY		
Titulaciones	GRADO EN ENOLOGÍA		
Centro	FACULTAD DE CIENCIAS		
Semestre	5º	Carácter	OBLIGATORIO
Módulo	ENOLOGÍA		
Materia	BIOQUÍMICA Y MICROBIOLOGIA ENOLÓGICAS		
Profesorado			
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web
Belén Mendoza Chamizo	DBQ7	bmchamizo@unex.es	
Área de conocimiento	BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR		
Departamento	BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR Y GENÉTICA		
Profesor/a coordinador/a (si hay más de uno)	Belén Mendoza Chamizo		
Competencias			
CB1: Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.			
CB2: Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.			
CB3: Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.			
CB4: Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.			
CB5: Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.			
CG1: Que los estudiantes se involucren en la tarea intelectualmente estimulante y satisfactoria del proceso de aprendizaje.			
CG2: Que los estudiantes desarrollen un interés especial por el aprendizaje de la Enología, valorando su importancia en los contextos científico, industrial, económico, medioambiental y social.			
CG3: Que los estudiantes posean una base sólida y equilibrada de conocimientos vitivinícolas y habilidades prácticas de forma que le permita desenvolverse con seguridad en una empresa o laboratorio del sector.			
CG4: Que los estudiantes desarrollen habilidades/capacidades de comprensión, interpretación, aplicación y transmisión (de forma oral y por escrito) de sus conocimientos químicos, teóricos y prácticos.			

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEX		
	Curso académico: 2024-25	Código: P/CL009_FC_D002	

CG5: Que los estudiantes consigan una base de conocimientos y habilidades que le permitan continuar sus estudios en áreas especializadas de la Enología o en áreas multidisciplinares.
CT1: Capacidad de: <ol style="list-style-type: none"> a) Utilización correcta del método de inducción y generación de nuevas ideas. b) Análisis y síntesis. c) Organización y planificación. d) Trabajo en un contexto internacional. e) Expresión tanto oral como escrita. f) Razonamiento crítico. Resolución de problemas. g) Toma de decisiones. h) Trabajo en equipo (también de carácter interdisciplinar) y liderazgo para dirigir y ejecutar las tareas del laboratorio químico y en instalaciones industriales complejas.
CT2: Capacidad de comunicar de una forma clara y precisa conocimientos y conclusiones a un público tanto especializado como no especializado.
CT3: Capacidad para aprender nuevas técnicas y conocimientos que permitan emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
CT4: Desarrollo de habilidades de aprendizaje personal. Adquisición de habilidades en las relaciones interpersonales, liderazgo, creatividad y adaptación a nuevas situaciones.
CT5: Demostración de sensibilidad hacia temas medioambientales.
CT6: Reconocimiento a la diversidad y la multiculturalidad.
CT7: Compromiso en el respeto a los derechos humanos, a la igualdad entre hombres y mujeres, a la cultura de la paz y a los valores éticos.
CT8: Motivación por la calidad.
CT9: Conocimiento de una lengua extranjera (preferentemente inglés).
CT10: Utilización de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC's) más adecuadas en cada situación.
CT11: Gestionar proyectos técnicos o profesionales.
CE9: Ser capaz de aplicar los conocimientos sobre la composición química del vino y su evolución, junto con las técnicas enológicas, para gestionar los procesos de vinificación, crianza y conservación del vino.
CE12: Saber elaborar productos derivados y afines a las uvas, mostos y vinos, así como otras bebidas fermentadas, respetando los imperativos reglamentarios
CE26: Conocer y comprender de forma integrada las bases y fundamentos biológicos, fisiológicos y moleculares de los organismos vivos.
CE27: Reconocer la estructura y reactividad de las principales clases de biomoléculas y la química de los principales procesos biológicos.
Contenidos
Breve descripción del contenido
<ul style="list-style-type: none"> - Visión general de la bioquímica desde un punto de vista metabólico y regulador con especial incidencia en los aspectos relacionados con bioquímica vegetal. - Las enzimas como responsables de la generación de productos de interés enológico y como herramientas biotecnológicas. - Estudio de los procesos bioquímicos implicados en el crecimiento y maduración de la uva, destacando el papel de los ácidos orgánicos. - Transformaciones bioquímicas producidas por <i>Botritis cinerea</i> y sus efectos enológicos.

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx		
	Curso académico: 2024-25	Código: P/CL009_FC_D002	

- Glucolisis y fermentaciones de interés enológico.
- Proteínas del vino y su efecto sobre la estabilidad.
- Metabolismo y efectos organolépticos del metabolismo de los compuestos nitrogenados del vino.
- Origen metabólico de los compuestos aromáticos del vino.
- Componentes fenólicos del vino.
- Procesos de envejecimiento del vino.

Temario de la asignatura

TEMA 1. Introducción general a la bioquímica enológica. Historia de la vid y el vino. Los ciclos de la materia y de la energía a través de la biosfera y su relación con la enología. Transformación de los compuestos orgánicos por las levaduras: Las vías metabólicas de interés enológico y su regulación. Contribución de las levaduras a la Bioquímica (referencias históricas).

TEMA 2. La célula vegetal. Fotosíntesis. Asimilación de nitrógeno y azufre. Características básicas de la célula vegetal. Procesos básicos de la fotosíntesis y su repercusión enológica. Transporte electrónico y fosforilación fotosintética. Biosíntesis de hexosas en plantas. El ciclo del nitrógeno en la biosfera. Fijación del nitrógeno. Asimilación de nitratos, nitritos y amonio. Asimilación de azufre en plantas.

TEMA 3. Las enzimas en enología. Introducción. Enzimas de hidrólisis (glicosidasas, proteasas y enzimas pectolíticas). Enzimas implicadas en la formación de alcoholes y aldehídos en C6 (lipoxigenasa, enzima de escisión de peróxidos). Proteasas. Enzimas de oxidoreducción (polifenol oxidasas). Importancia de la adición de enzimas exógenas durante la vinificación.

TEMA 4. Crecimiento y maduración de la uva. Ciclo vegetativo: fase herbácea, envero, maduración y sobremaduración. Composición general de la uva. Índices de madurez. Carbohidratos y derivados presentes en uvas y vinos. Botritis cinerea: el proceso, condiciones de infección y ciclo de vida del hongo. Transformaciones bioquímicas producidas por el hongo y sus consecuencias para los vinos. Diferentes tipos de podredumbre y la producción de vinos botritizados.

TEMA 5. Ácidos orgánicos. Ácidos orgánicos en la uva y vinos. Metabolismo de los ácidos orgánicos de la vid: biosíntesis del ácido tartárico, ácido málico y ácido cítrico. Ciclo del ácido cítrico y del glioxilato. Distribución de la acidez en el grano de uva. Evolución de la acidez en el curso de maduración de la uva.

Actividades prácticas: Práctica 1. Práctica 2.

TEMA 6. Glucolisis y fermentación alcohólica. Principales vías del metabolismo de carbohidratos en levaduras. Vía de las pentosas fosfato. Fermentación y respiración. Glucolisis. Regulación entre fermentación y respiración: Efectos Pasteur y Crabtree. Fermentación alcohólica.

TEMA 7. Diferentes tipos de fermentaciones. Fermentación gliceropirúvica. Productos secundarios de la fermentación. Fermentación maloláctica y maloalcohólica.

Tema 8. Las proteínas del vino. Caracterización de las proteínas del vino. Efecto de las técnicas de vinificación sobre el contenido proteico. Turbidez producida por proteínas.

Tema 9. Metabolismo de compuestos nitrogenados. Metabolismo de aminoácidos. Evolución de los aminoácidos durante la fermentación alcohólica y maloláctica. Aminas biogénicas.

Tema 10. Precursores aromáticos del vino. Ácidos grasos poliinsaturados, compuestos fenólicos, carotenoides. Tioles volátiles. Metabolismo de glicerol y polioles. Metabolismo de ácidos orgánicos. Metabolismo de ésteres. Metabolismo de los alcoholes superiores. Metabolismo de

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx		
	Curso académico: 2024-25	Código: P/CL009_FC_D002	

los ácidos grasos volátiles. Metabolismo de los compuestos carbonílicos. Metabolismo de sulfuros volátiles.

Tema 11. Metabolitos secundarios. Monoterpenos. Norisoprenoides. Fenoles. Tioles.

Tema 12. Compuestos fenólicos del vino. Flavonoides. Antocianinas y derivados. Flavanoles y flavonoles. Reactividad de los flavonoides. Interacción de flavonoides con otras moléculas. Compuestos fenólicos no flavonoides. Influencia de los compuestos fenólicos en las propiedades organolépticas del vino. Propiedades antioxidantes de los flavonoides.

Actividades prácticas: Práctica 3. Práctica 4.

Tema 13. Bioquímica del envejecimiento biológico del vino. Efecto sobre los principales componentes bioquímicos: etanol, glicerol, acetaldehído, compuestos nitrogenados, ácidos orgánicos, alcoholes superiores, polifenoles y lactonas. Efecto del envejecimiento sobre las propiedades sensoriales. Aceleración del envejecimiento. Efecto del envejecimiento sobre los compuestos volátiles.

Tema 14. Efectos del vino sobre el metabolismo. Efectos del vino sobre el metabolismo. Propiedades antioxidantes del vino. Resveratrol.

Practica 1. Determinación de ácido láctico en vinos.

Practica 2. Determinación de ácido málico en vinos.

Práctica 3. Determinación de la capacidad antioxidante en vino.

Práctica 4. Determinación del contenido compuestos polifenólicos en vinos (procedimiento GAE).

Actividades formativas

Horas de trabajo del alumno/a por tema		Horas Gran grupo	Actividades prácticas				Actividad de seguimiento	No presencial
Tema	Total		CH	L	O	S		
Tema 1	1,0	1,0						0
Tema 2	5,0	2,0						3
Tema 3	10,5	3,0						7,5
Tema 4	9,0	3,0						6
Tema 5	9,0	3,0						6
Tema 6	9,5	3,0						6,5
Tema 7	10,0	3,0						7
Tema 8	8,5	3,0						5,5
Tema 9	9,5	3,0						6,5
Tema 10	8,0	3,0						5
Tema 11	10,0	3,0						7
Tema 12	7,0	2,0						5
Tema 13	8,5	3,0						5,5
Tema 14	9,0	3,0						6
Práctica 1	10,5	4,0						6,5
Práctica 2	4,0			3,0				1
Práctica 3	6,0			4,0				2
Práctica 4	6,0			4,0				2

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx		
	Curso académico: 2024-25	Código: P/CL009_FC_D002	

Evaluación	6,0		4,0			2
TOTAL	3,0	3,0				

GG: Grupo Grande (85 estudiantes).
 CH: prácticas clínicas hospitalarias (7 estudiantes)
 L: prácticas laboratorio o campo (15 estudiantes)
 O: prácticas sala ordenador o laboratorio de idiomas (20 estudiantes)
 S: clases problemas o seminarios o casos prácticos (40 estudiantes).
 TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tipo tutorías ECTS).
 EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo, y lectura de bibliografía.

Metodologías docentes

- Clases expositivas de teoría y problemas. Descripción: método expositivo que consiste en la presentación por parte del profesor de los contenidos sobre la materia objeto de estudio. También incluye la resolución de problemas ejemplo por parte del profesor.
- Resolución, análisis y discusión de problemas prácticos propuestos. Descripción: método basado en el planteamiento de problemas por parte del profesor y la resolución de los mismos en el aula. Los estudiantes desarrollan e interpretan soluciones adecuadas a partir de la aplicación de procedimientos de resolución de problemas.
- Aprendizaje basado en problemas (ABP). Descripción: método de enseñanza/aprendizaje que tiene como punto de partida un problema que ha diseñado el profesor y que el estudiante resuelve de manera autónoma o guiada para desarrollar determinadas competencias previamente definidas.
- Aprendizaje a partir de la experimentación. Descripción: método de enseñanza-aprendizaje basado en el método científico en el que el estudiante plantea hipótesis, experimenta, recopila datos, busca información, aplica modelos, contrasta las hipótesis y extrae conclusiones.
- Evaluación. Descripción: situación de aprendizaje/evaluación en la que el alumno realiza alguna prueba que sirve para reforzar su aprendizaje y como herramienta de evaluación.

Resultados de aprendizaje

El alumno debe aprender a: 1) Conocer las diferentes vías metabólicas en los distintos microorganismos involucrados en la elaboración del vino; 2) Conocer la implicación de diferentes actividades enzimáticas en el proceso de elaboración de vinos y su implicación en la calidad de los mismos.

Sistemas de evaluación

CRITERIOS DE EVALUACIÓN: Se valorarán los siguientes aspectos:

- Los conocimientos teóricos y las actividades prácticas.
- La asistencia y participación del alumno en clase.
- El grado de participación y actitud en el laboratorio, así como las habilidades adquiridas

INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN

Atendiendo a la normativa de evaluación de los resultados de aprendizaje y de las competencias adquiridas por el alumnado en las titulaciones oficiales de la UEx (Resolución Rectoral de 26/10/2020 publicada en DOE nº 212 de 03/11/2020) los alumnos podrán escoger entre los dos sistemas de evaluación a realizar:

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx		
	Curso académico: 2024-25	Código: P/CL009_FC_D002	

1ª opción: Evaluación continua.

Para optar a este tipo de evaluación se debe asistir a las clases teóricas, seminarios y prácticas de laboratorio. Las faltas de asistencia a los mismos deberán ser justificadas. Para poder acogerse y beneficiarse de la evaluación continua, el alumno debe haber asistido al menos al 70% de las clases teóricas, participar en las actividades propuestas, y es obligatoria la asistencia a todas las prácticas de laboratorio.

- a) Prueba escrita: preguntas tipo test sobre todos los temas, para valorar la comprensión de todos los conceptos explicados (70% máximo de la calificación final).
- b) Prueba escrita de desarrollo corto que puede incluir una o varias preguntas de tipo problema o cuestión (10% máximo de la calificación final).
- c) Evaluación mediante prueba escrita de los conocimientos adquiridos en las clases prácticas (10% máximo de la calificación final).
- d) Controles a realizar durante el curso (10% máximo de la calificación final).

2ª opción: Evaluación global única.

Para optar a este tipo de evaluación el estudiante deberá solicitarlo por escrito en las tres primeras semanas del semestre.

Este examen consta de preguntas de teoría, prácticas y cuestiones teóricas y/o numéricas.

Estructura del examen:

- a) Prueba escrita: preguntas tipo test sobre todos los temas, para valorar la comprensión de todos los conceptos explicados (70% máximo de la calificación final).
- b) Prueba escrita de desarrollo corto que puede incluir una o varias preguntas de tipo problema o cuestión relacionadas con la totalidad del temario de la asignatura, incluidas las practicas (30% máximo de la calificación final).

CONVOCATORIAS RESTANTES (EXTRAORDINARIAS):

Se evaluará de manera exclusiva mediante un examen teórico como el empleado en la evaluación global única.

Para aprobar la asignatura será necesario obtener un mínimo de 5 puntos sobre 10.

Bibliografía (básica y complementaria)

- Análisis y producción del vino. ZOECKLEIN. Ed Acribia.
- Tratado de enología. HIDALGO TOGORES. Vol 1 y Vol 2. Ed Mundi Prensa.
- Microbiología enológica. SUAREZ LEPE. Ed Mundi Prensa.
- Origen, composición y evolución del vino. MARECA. Ed Alhambra.
- Levaduras vínicas. SUAREZ LEPE. Ed Mundi Prensa.
- Elaboración y crianza del vino tinto. FERNANDO ZAMORA. Ed Mundi Prensa.
- Wine: Microbiology and Biotechnology. FLEET. Ed Harwood Ac.Publ.
- Química Enológica.USSEGLIO-TOMASSET. Ed Mundi Prensa.
- Enología práctica. PEYNAUD. Mundi Prensa.
- Handbook of Enology. Vol 1 y vol 2. P.RIBEREAU-GAYON. Ed Wiley.
- Bioquímica. MATHEWS VAN HOLDE. McGraw Hill.
- Principios de Bioquímica. LEHNINGER. Ed Omega.
- Bioquímica. RAWN. Ed McGraw Hill.
- Principles and practices of winemaking. BOULTON, et al. Ed Chapman & Hall.

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEX		
	Curso académico: 2024-25	Código: P/CL009_FC_D002	

- Enología fundamentos científicos y tecnológicos. FLANZY, C. Ed Technique et documentation Lavoisier. Paris.
- Bioquímica de los microorganismos. PARES. Ed Reverté.
- Wine chemistry and biochemistry. MORENO-ARRIBAS, POLO. Ed Springer.

Otros recursos y materiales docentes complementarios

--