

**MÁSTER UNIVERSITARIO  
EN ENOLOGÍA Y SV  
ADAPTACIÓN AL CAMBIO  
CLIMÁTICO**

**GUÍA ACADÉMICA  
CURSO 2022-2023**

**FICHAS DOCENTES**

# MÓDULO OBLIGATORIO

## 1. ASIGNATURA: **Cambio Climático**

Carácter: Obligatorio

ECTS: 3

Unidad temporal: Semestre 1

Profesorado:

José-Abel Flores (Responsable): flores@usal.es

F. Javier Sierro: sierro@usal.es

M. Angeles Bárcena: mbarcena@usal.es

Andrés S. Rigual: arigual@usal.es

Montserrat Alonso: montseag@usal.es

Blanca Ausin: [ausin@usal.es](mailto:ausin@usal.es)

Tutorías: a concertar con el profesorado por email

## 2. COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES:

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.

CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.

CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.

CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

CG1 - Que los estudiantes sean capaces de diseñar y llevar a cabo investigaciones apoyándose en una adecuada gestión de la información.

## COMPETENCIAS ESPECÍFICAS:

CE1. Identificar y reconocer los efectos y consecuencias del Cambio Climático sobre la vitivinicultura.

CE4. Gestionar y manejar bibliografía científico-técnica dirigida a los efectos del cambio climático sobre la vitivinicultura y sus posibles adaptaciones, demostrando espíritu crítico, capacidad de síntesis y de contrastar información relevante y concreta.

CE7. Adquirir conocimientos actualizados sobre tecnologías de la información y comunicación (TIC), herramientas y software especializados en los distintos ámbitos de la vitivinicultura en un escenario de adaptación al cambio climático.

CE8. Integrar de forma multidisciplinar y rigurosa los conocimientos adquiridos sobre las consecuencias para la vitivinicultura derivadas del cambio climático y sus posibles adaptaciones, con la finalidad de poder participar de forma activa y con criterio en las decisiones de empresas del sector vitivinícola o de laboratorio de investigación en ese ámbito.

## 3. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- Identificar y examinar los factores que determinan la variabilidad climática.
- Identificar y examinar los factores que determinan el Cambio Climático.
- Determinar los procedimientos y técnicas analíticas acerca de la reconstrucción climática.
- Tomar contacto con las iniciativas científicas internacionales relacionadas con la evolución climática y sus

estrategias.

- Acceder a la información relevante en los repositorios existentes y analizar resultados accesibles de forma rigurosa, en particular su implicación en aspectos de carácter social.

#### 4. BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS DE LA MATERIA

- Variabilidad climática vs. Cambio Climático
- Balance energético en la Tierra: variabilidad solar y elementos adicionales que determinan la absorción diferencial de energía.
- Evolución del clima en su contexto histórico.
- Elementos del Clima: Interacción atmósfera-océano-continente.

Circulación atmosférica

Ciclo hidrológico

Dinámica oceánica y circulación general

El Antropoceno

- Herramientas para la reconstrucción del clima.

Variabilidad orbital, suborbital e histórica.

- Programas de investigación sobre la evolución climática. Historia y retos.
- Evidencias del Cambio Climático: Informes IPCC.
- Proyección climática y modelos predictivos a escala global y regional.

#### 6. ACTIVIDADES FORMATIVAS DE LA ASIGNATURA CON CONTENIDO EN ECTS Y TIEMPO DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTE (HORAS DE DEDICACIÓN Y PORCENTAJE DE PRESENCIALIDAD)

Actividad Formativa	Horas Presenciales		Horas No Presenciales		% Presenc	
Clases teóricas	19		5		79%	
Prácticas de laboratorio	2		2		50%	
Seminarios	2		25		7%	
Preparación y Exposición de trabajos	2		18		10%	
Total horas	75	Total Horas Presenciales	25	Total Horas NO Presencial	50	34%

#### 8. SISTEMAS DE EVALUACIÓN DE ADQUISICIÓN DE LAS COMPETENCIAS DE LA MATERIA Y PONDERACIONES MÁXIMAS Y MÍNIMAS

Sistema de evaluación	Ponderación mínima.	Ponderación máxima
Prueba final escrita	50%	55%
Presentación oral y/o escrita de trabajos e informes	45%	50%

#### 9. RECURSOS

Alison, I. 2009. *The Copenhagen Diagnosis: Updating the world on the Latest Climate Science*. The University of New South Wales Climate Change Research Centre (CCRC), Sydney, Australia.

Archer, D. 2005. *Global warming. Understanding the forecast*. Blackwell Publishing

Houghton, J 2004. *Global Warming*. Cambridge University Press.

IPCC, 2013: *Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Stocker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S.K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex and P.M. Midgley (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA

IPCC, 2014: *Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Core Writing Team, R.K. Pachauri and L.A. Meyer (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland

IPCC, 2018: *Global warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty* [V. Masson-Delmotte, P. Zhai, H. O. Pörtner, D.

### 1. ASIGNATURA: **Características Composicionales de la Uva y del Vino. Consecuencias del Cambio Climático**

Carácter: Obligatorio

ECTS: 3

Unidad temporal: Semestre 1

Profesorado:

M. Teresa Escribano Bailón (Responsable): [escriban@usal.es](mailto:escriban@usal.es)

Celestino Santos Buelga: [csb@usal.es](mailto:csb@usal.es)

Tutorías: a concertar con el profesorado por email

#### 2. COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES:

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.

CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.

CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

CG1 - Que los estudiantes sean capaces de diseñar y llevar a cabo investigaciones apoyándose en una adecuada gestión de la información.

#### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

CE1. Identificar y reconocer los efectos y consecuencias del Cambio Climático sobre la vitivinicultura.

CE2. Conocer la composición detallada de la uva y del vino, así como los distintos métodos para su determinación y cómo esta composición puede verse afectada por factores bióticos y abióticos en el contexto del Cambio Climático.

CE4. Gestionar y manejar bibliografía científico-técnica dirigida a los efectos del cambio climático sobre la vitivinicultura y sus posibles adaptaciones, demostrando espíritu crítico, capacidad de síntesis y de contrastar información relevante y concreta.

CE5. Reconocer la importancia de la calidad global de la uva y de la necesidad de su control para la obtención final de vino como producto seguro, competitivo y acorde con las demandas del mercado.

CE7. Adquirir conocimientos actualizados sobre tecnologías de la información y comunicación (TIC), herramientas y software especializados en los distintos ámbitos de la vitivinicultura en un escenario de adaptación al cambio climático.

CE8. Integrar de forma multidisciplinar y rigurosa los conocimientos adquiridos sobre las consecuencias para la vitivinicultura derivadas del cambio climático y sus posibles adaptaciones, con la finalidad de poder participar de forma activa y con criterio en las decisiones de empresas del sector vitivinícola o de laboratorio de investigación en ese ámbito.

#### 3. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Al concluir la asignatura con éxito, el alumno será capaz de

- Diferenciar los distintos compuestos presentes en la uva y el vino y valorar la importancia enológica de los mismos.

- Explicar los cambios que experimenta la composición de la uva durante la maduración y cómo pueden verse afectados por los efectos derivados del cambio climático.
- Valorar la importancia de la maduración de la uva para la obtención de un vino de calidad, así como el interés de los índices de maduración.
- Interpretar datos de composición resultado del análisis de mostos y vinos.

#### 4. BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS DE LA MATERIA

- El racimo de la uva: El raspón, El hollejo, La pulpa, Las semillas. Principales componentes.
- Cambios de composición de la baya durante la maduración. Índices de maduración. Consecuencias del cambio climático.
- Carbohidratos de la uva y del vino. Azúcares simples. Polisacáridos procedentes de la pared celular de las uvas. Polisacáridos procedentes de las levaduras. Implicaciones enológicas.
- Ácidos orgánicos de la uva y del vino. Tipos y propiedades funcionales.
- Compuestos fenólicos: flavonoides y no flavonoides. Importancia enológica.
- Sustancias nitrogenadas: Nitrógeno total, Nitrógeno mineral, proteínas. Importancia enológica.
- Componentes aromáticos: Aromas primarios y precursores aromáticos. Aromas de fermentación y de crianza.
- Alcoholes: Etanol. Alcoholes superiores. Otros alcoholes.
- Otros componentes: Minerales, enzimas y otros.

#### 6. ACTIVIDADES FORMATIVAS DE LA ASIGNATURA CON CONTENIDO EN ECTS Y TIEMPO DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTE (HORAS DE DEDICACIÓN Y PORCENTAJE DE PRESENCIALIDAD)

Actividad Formativa	Horas Presenciales	Horas No Presenciales	% Presenc
Clases teóricas	18	38	32%
Prácticas de laboratorio	5	5	5%
Seminarios	3	6	33%
Preparación y Exposición de trabajos			
Otros (especificar)			
Total horas	75	Total Horas Presenciales 26	Total Horas NO Presencial 49 35%

#### 8. SISTEMAS DE EVALUACIÓN DE ADQUISICIÓN DE LAS COMPETENCIAS DE LA MATERIA Y PONDERACIONES MÁXIMAS Y MÍNIMAS

Sistema de evaluación	Ponderación mínima.	Ponderación máxima
Prueba final escrita	50%	65%
Ejercicios prácticos dentro y fuera del aula	35%	50%

## 9. RECURSOS

- Claude Flanzy. Enología: Fundamentos Científicos y Tecnológicos. AMV Ediciones (2002)
- Pascal Ribereau-Gayon et al. Tratado de Enología, Vols I y II. AMV Ediciones (2008)
- Jacques Blouin y Emile Peynaud. Enología Práctica: Conocimiento y Elaboración del Vino. Ed. Mundi-Prensa (2003)
- Delanoë, D., Maillard, C., Maisondieu, D. El vino: Del análisis a la elaboración. Ed. Mundi-Prensa, (2003)
- Moreno Vígara, J.J. Peinado Amores, R.A. Química Enológica. AMV Ediciones (2010)

## 1. ASIGNATURA: Análisis de Datos y Diseño Experimental

Carácter: Obligatorio

ECTS: 3

Unidad temporal: Semestre 1

Profesorado:

Miguel del Nogal Sánchez (Responsable): [mns@usal.es](mailto:mns@usal.es)

Tutorías: a concertar con el profesorado por email

### 2. COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES:

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.

CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.

CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.

CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

CG1 - Que los estudiantes sean capaces de diseñar y llevar a cabo investigaciones apoyándose en una adecuada gestión de la información.

### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS:

CE3. Utilizar de manera adecuada las herramientas de análisis de datos para extraer información útil y ser capaz de interpretar resultados en el contexto de la viticultura y la enología.

CE8. Integrar de forma multidisciplinar y rigurosa los conocimientos adquiridos sobre las consecuencias para la vitivinicultura derivadas del cambio climático y sus posibles adaptaciones, con la finalidad de poder participar de forma activa y con criterio en las decisiones de empresas del sector vitivinícola o de laboratorio de investigación en ese ámbito.

## 3. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Al finalizar con éxito la asignatura, el alumno será capaz de:

- Utilizar el diseño experimental más adecuado (criba, optimización o de cuantificación) en función del tipo de problema planteado y de la información requerida.
- Analizar grandes conjuntos de datos con técnicas quimiométricas.
- Resolver nuevos problemas con los conocimientos adquiridos.
- Diseñar la experimentación de un problema concreto y analizar la información contenida en los datos.

## 4. BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS DE LA MATERIA

Los contenidos de la materia son los siguientes:

- Introducción. Definición de quimiometría.
- Diseño experimental: criba, optimización y cuantificación.
- Técnicas de reconocimiento de pautas no supervisadas.

- Técnicas de reconocimiento de pautas supervisadas.
- Calibración multivariante.
- Aplicaciones y resolución de ejercicios.

**6. ACTIVIDADES FORMATIVAS DE LA ASIGNATURA CON CONTENIDO EN ECTS Y TIEMPO DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTE (HORAS DE DEDICACIÓN Y PORCENTAJE DE PRESENCIALIDAD)**

Actividad Formativa		Horas Presenciales		Horas No Presenciales		%Presenc
Clases teóricas		12		22		35%
Prácticas en aula con ordenador		13		28		32%
Total horas	75	Total Horas Presenciales	25	Total Horas NO Presencial	50	33%

**8. SISTEMAS DE EVALUACIÓN DE ADQUISICIÓN DE LAS COMPETENCIAS DE LA MATERIA Y PONDERACIONES MÁXIMAS Y MÍNIMAS**

Sistema de evaluación	Ponderación mínima.	Ponderación máxima
Resolución de problemas y/o cuestiones cortas de forma periódica y frecuente	20 %	30 %
Prueba final escrita	70 %	80 %

**9. RECURSOS**

- Ed Morgan. "Chemometrics: Experimental Design". Ed. John Wiley & Sons.2008.
- J. N. Miller, J. C. Miller. "Estadística y Quimiometría para Química Analítica". Ed. Pearson Educación. 2002.
- G. Ramis Ramos, M<sup>a</sup>. C. García Álvarez-Coque. "Quimiometría". Ed. Síntesis. 2001.
- D. L. Massart, B. G. M. Vandeginste, L. M. C. Buydens, S. De Jong, P. J. Lewi, J. Smeyers-Verbeke. "Handbook of Chemometrics and Qualimetrics". Ed. Elsevier.1997.
- R. G. Brereton. "Chemometrics. Data Analysis for the Laboratory and Chemical Plant". Ed. John Wiley & Sons. 2003

## 1. ASIGNATURA: **Producción vitícola en un contexto de cambio climático**

Carácter: Obligatorio

ECTS: 9

Unidad temporal: Anual.

Profesorado:

M. Ángeles Gómez Sánchez (Responsable): geles@usal.es

Jesús Yuste Bombín yusbomje@itacyl.es

Ernesto Pérez Benito eppenito@usal.es

Rodrigo Pérez Sánchez [rodrigopere@usal.es](mailto:rodrigopere@usal.es)

Tutorías: a concertar con el profesorado por email

## 2. COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES:

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo

CG1 - Que los estudiantes sean capaces de diseñar y llevar a cabo investigaciones apoyándose en una adecuada gestión de la información

## COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

CE1. Identificar y reconocer los efectos y consecuencias del Cambio Climático sobre la vitivinicultura

CE2. Conocer la composición detallada de la uva y del vino y cómo puede verse afectada por factores bióticos y abióticos en el contexto del Cambio Climático.

CE4. Gestionar y manejar bibliografía científico-técnica dirigida a los efectos del cambio climático sobre la vitivinicultura y sus posibles adaptaciones, demostrando espíritu crítico, capacidad de síntesis y de contrastar información relevante y concreta.

CE5. Reconocer la importancia de la calidad global de la uva y de la necesidad de su control para la obtención final de vino como producto seguro, competitivo y acorde con las demandas del mercado.

CE6. Identificar herramientas vitivinícolas de adaptación al cambio climático, así como la metodología y el momento óptimos para su aplicación

CE8. Integrar de forma multidisciplinar y rigurosa los conocimientos adquiridos sobre las consecuencias para la vitivinicultura derivadas del cambio climático y sus posibles adaptaciones, con la finalidad de poder participar de forma activa y con criterio en las decisiones de empresas del sector vitivinícola o de laboratorio de investigación en ese ámbito.

## 3. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Al finalizar la asignatura con éxito, el alumno será capaz de:

- Ser capaz de analizar la situación e importancia de la viticultura en el Mundo y en España.
- Saber reconocer las distintas variedades de vid.
- Dominar los aspectos agronómicos, fisiológicos y operativos del cultivo del viñedo.

- Aplicar las técnicas de multiplicación y los distintos sistemas de producción y manejo del cultivo de vid.
- Valorar las posibilidades (ventajas e inconvenientes) de cada alternativa técnica utilizable en el cultivo de vid.
- Interpretar el manejo integral de las técnicas de cultivo en función de los objetivos productivos y cualitativos de la explotación de viñedo.
- Orientar la gestión del viñedo hacia la preservación y la sostenibilidad en un contexto de clima cambiante.
- Conocer y saber cómo tratar los principales agentes bióticos y abióticos que condicionan la producción de la vid y/o la calidad de los productos derivados.
- Monitorizar el riesgo de ocurrencia de plagas y enfermedades teniendo en cuenta los parámetros de seguimiento y los umbrales de intervención.
- Aplicar las estrategias de prevención y control de las plagas y enfermedades que afectan al viñedo.
- Valorar la influencia que el cambio climático puede tener sobre las plagas y enfermedades del viñedo.

#### 4. BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS DE LA MATERIA

- Situación actual de la viticultura.
- Descripción morfológica y ciclo de vida (ciclo vegetativo y reproductor) de la planta de vid.
- Material vegetal para la plantación: variedades, clones, portainjertos adaptados al cambio de climatología.
- Genética y genómica de la vid.
- Multiplicación, preparación del terreno y plantación.
- Exigencias edafológicas del cultivo y fertilización.
- Sistemas de conducción y poda en seco.
- Riego y gestión hídrica del viñedo en función de los condicionantes productivos y medioambientales, especialmente aquellos relacionados con el cambio climático.
- Manejo en verde del *canopy*, productividad y calidad de la uva.
- Recolección.
- Estudio de las principales plagas del viñedo.
- Visión actualizada de las principales enfermedades del viñedo.
- Efecto del cambio climático como agente modificador de las poblaciones de plagas y enfermedades.

#### 6. ACTIVIDADES FORMATIVAS DE LA ASIGNATURA CON CONTENIDO EN ECTS Y TIEMPO DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTE (HORAS DE DEDICACIÓN Y PORCENTAJE DE PRESENCIALIDAD)

Actividad Formativa	Horas Presenciales	Horas No Presenciales	% Presenc
Clases teóricas	64	90	42%
Prácticas de Campo	10	20	67%
Prácticas de laboratorio	4	5	60%
Preparación y Exposición de trabajos	2	30	21%
Total horas	225	Total Horas Presenciales 80	Total Horas NO Presencial 145 36%

#### 8. SISTEMAS DE EVALUACIÓN DE ADQUISICIÓN DE LAS COMPETENCIAS DE LA MATERIA Y PONDERACIONES MÁXIMAS Y MÍNIMAS

Sistema de evaluación	Ponderación mínima.	Ponderación máxima
-----------------------	---------------------	--------------------

Prueba final escrita	60%	70%
Presentación escrita y/u oral de trabajos e informes	10%	30%
Ejercicios prácticos dentro y fuera del aula	10%	30%

#### 9. RECURSOS

- LUIS HIDALGO FERNÁNDEZ-CANO Y JOSÉ HIDALGO TOGORES. 2019. Tratado de Viticultura (volúmenes I y II). Ed. Mundi-Prensa. España.
- ALAIN REYNIER. 2012. Manual de Viticultura. Ed. Mundi-Prensa. España.
- MARKUS KELLER. 2015. The Science of Grapevines. Anatomy and Physiology. Elsevier.
- FERNANDO MARTÍNEZ DE TODA. 2008. Claves de la viticultura de calidad. (o posteriores ediciones). Ed. Mundi-Prensa. España.
- COMPÉS LÓPEZ Y SOTÉS RUIZ (Coord.). 2018. El sector vitivinícola frente al desafío del cambio climático. Cajamar. España.
- MAGRAMA. 2014. Riego en la vid. Fundamentos, aplicación y consecuencias. Baeza et al. 2007. Editorial Agrícola Española. Guía de gestión integrada de plagas – Uva de transformación. Ed. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, Madrid, España.
- PÉREZ-MARTÍN, J.L. 2017. Guía de campo - Plagas y enfermedades del viñedo. Ed. Phytoma, España.

## 1. ASIGNATURA: **Interacción Suelo-Agua-Planta-Atmósfera**

Carácter: Obligatorio

ECTS: 3

Unidad temporal: Semestre 1

Profesorado:

José Martínez Fernández (Responsable): [jmf@usal.es](mailto:jmf@usal.es)

Tutorías: a concertar con el profesorado por email

## 2. COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES:

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.

CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.

CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.

CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

CG1 - Que los estudiantes sean capaces de diseñar y llevar a cabo investigaciones apoyándose en una adecuada gestión de la información.

## COMPETENCIAS ESPECÍFICAS:

CE1. Identificar y reconocer los efectos y consecuencias del Cambio Climático sobre la vitivinicultura.

CE3. Utilizar de manera adecuada las herramientas de análisis de datos para extraer información útil y ser capaz de interpretar resultados en el contexto de la viticultura y la enología.

CE4. Gestionar y manejar bibliografía científico-técnica dirigida a los efectos del cambio climático sobre la vitivinicultura y sus posibles adaptaciones, demostrando espíritu crítico, capacidad de síntesis y de contrastar información relevante y concreta.

CE6. Adquirir la capacidad de aplicar los nuevos avances tecnológicos y las innovaciones experimentales que afecten a la vitivinicultura con el objeto de obtener vinos de calidad en un contexto de adaptación al cambio climático.

CE7. Adquirir conocimientos actualizados sobre tecnologías de la información y comunicación (TIC), herramientas y software especializados en los distintos ámbitos de la vitivinicultura en un escenario de adaptación al cambio climático.

CE8. Integrar de forma multidisciplinar y rigurosa los conocimientos adquiridos sobre las consecuencias para la vitivinicultura derivadas del cambio climático y sus posibles adaptaciones, con la finalidad de poder participar de forma activa y con criterio en las decisiones de empresas del sector vitivinícola o de laboratorio de investigación en ese ámbito.

### 3. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- Explicar de manera adecuada los principios básicos del funcionamiento del sistema suelo-agua-planta-atmósfera en un contexto de cambio climático.
- Expresar y analizar de manera adecuada los principios básicos de las interacciones propias de ese sistema desde la perspectiva del cultivo de la vid.
- Explicar mediante análisis de casos el carácter aplicado de los conocimientos sobre hidrodinámica del suelo y eco-hidrología.
- Llevar a cabo un trabajo práctico de caracterización del déficit y del estrés hídrico en un contexto de cambio climático.

### 4. BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS DE LA MATERIA

- La asignatura pretende abordar el estudio teórico y experimental de los principales procesos hidrológicos que tienen como escenario la interfase entre el suelo y la atmósfera y, al mismo tiempo, resultan imprescindibles para entender la dinámica suelo-agua-planta-atmósfera, aplicando dicha dinámica específicamente al cultivo de la vid. De igual modo, se pretenden aportar las herramientas metodológicas imprescindibles para el estudio de cada uno de esos procesos en un contexto de cambio climático.
- Contenidos teóricos
  - o El agua en la atmósfera, procesos de interés para la vegetación. Evaporación y evapotranspiración. La capacidad de infiltración. Factores edáficos fundamentales. La humedad del suelo. La capacidad de retención hídrica y la conductividad hidráulica. Aproximaciones metodológicas para el estudio de las variables implicadas.
- Contenidos prácticos
  - o Medición del contenido de agua del suelo. Medición de la tensión hídrica del suelo. El potencial hídrico foliar. Determinación de la curva de retención hídrica. Determinación de valores de interés eco-fisiológico y eco-hidrológico. Salida al campo: visita a estaciones experimentales.

### 6. ACTIVIDADES FORMATIVAS DE LA ASIGNATURA CON CONTENIDO EN ECTS Y TIEMPO DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTE (HORAS DE DEDICACIÓN Y PORCENTAJE DE PRESENCIALIDAD)

Actividad Formativa	Horas Presenciales	Horas No Presenciales	% Presenc
Clases teóricas	20	22	48%
Preparación y exposición de trabajos	2	21	9%
Prácticas de campo	5	5	50%
Total horas	75	Total Horas Presenciales 27	Total Horas NO Presencial 48 36%

### 8. SISTEMAS DE EVALUACIÓN DE ADQUISICIÓN DE LAS COMPETENCIAS DE LA MATERIA Y PONDERACIONES MÁXIMAS Y MÍNIMAS

Sistema de evaluación	Ponderación mínima.	Ponderación máxima
Prueba final escrita	60%	70%
Presentación oral y/o escrita de trabajos e informes	30%	40%

## 9. BIBLIOGRAFÍA

ALLEN, R.G.; PEREIRA, L.S.; RAES, D.; SMITH, M. (2006): **Evapotranspiración del cultivo. Guías para la determinación de los requerimientos de agua de los cultivos**. Estudio FAO Riego y Drenaje 56. Roma. 298 pp.

DANE, J.H.; TOPP, G.C. (Eds.) (2002): **Methods of Soil Analysis: Part 4. Physical Methods**. SSSA

Book Series. 5. 1692 pp. FAO (2014). **Respuesta del rendimiento de los cultivos al agua**. Estudio FAO: Riego y drenaje, 66. Roma. 510 pp.

HARTGE, K.H.; HORN, R. (2016): **Essential Soil Physics**. Schweizerbart Science Publishers.

Stuttgart. 391 pp. KIRKHAM, M. B. (2005): **Principles of Soil and Plant Water Relations**.

Academic Press. 520 pp.

QUENOL H. et al., (2014) : **Changement climatique et terroirs viticoles**. Ed. Lavoisier. Paris. 444 pp.

MARTÍN DE SANTA OLALLA, F.J.; LÓPEZ FUSTER, P.; CALERA BELMONTE, A. (2005): **Agua y Agronomía**. Ed. Mundi Prensa Libros S.A. Madrid. 606 pp.

MARTINEZ DE TODA, F. (2019). **Técnicas vitícolas frente al cambio climático**. Ed. Mundi-Prensa. Madrid. 196 pp.

VILLALOBOS, F.J., FERERES, E. (Eds.) (2017). **Principles of Agronomy for Sustainable Agriculture**. Springer International Publishing. Berlin. 555 pp.

## PRÁCTICAS EXTERNAS OBLIGATORIAS

### 1. ASIGNATURA: **Prácticas Externas**

Carácter: Obligatorio

ECTS: 6

Unidad temporal: Semestre 1

Lenguas en las que se imparte: Castellano

Profesorado: Ignacio García Estévez [igarest@usal.es](mailto:igarest@usal.es)

Montserrat Dueñas Patón [mduenas@usal.es](mailto:mduenas@usal.es)

Tutorías: a concertar con el profesorado por email

### 2. COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES:

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.

CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.

CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.

CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS:

CE4. Gestionar y manejar bibliografía científico-técnica dirigida a los efectos del cambio climático sobre la vitivinicultura y sus posibles adaptaciones, demostrando espíritu crítico, capacidad de síntesis y de contrastar información relevante y concreta.

CE5. Reconocer la importancia de la calidad global de la uva y de la necesidad de su control para la obtención final de vino como producto seguro, competitivo y acorde con las demandas del mercado.

CE8. Integrar de forma multidisciplinar y rigurosa los conocimientos adquiridos sobre las consecuencias para la vitivinicultura derivadas del cambio climático y sus posibles adaptaciones, con la finalidad de poder participar de forma activa y con criterio en las decisiones de empresas del sector vitivinícola o de laboratorio de investigación en ese ámbito.

### 3. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Al finalizar las prácticas externas el estudiante será capaz de:

- Valorar las situaciones reales del mundo laboral.
  - Reconocer la importancia de la calidad global de la materia prima y de la necesidad de su control para la obtención final de un producto seguro, competitivo y acorde con las demandas del mercado.
  - Integrar de forma multidisciplinar y rigurosa los conocimientos adquiridos y plasmarlos en la elaboración de un informe.

### 4. BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS DE LA MATERIA

Las tareas a desarrollar por el estudiante durante las prácticas de empresa se establecerán en función de la empresa, centro, organismo, etc. seleccionado y serán consensuados por el tutor académico de las prácticas y la empresa, centro, organismo, etc. Receptor.

### 6. ACTIVIDADES FORMATIVAS DE LA ASIGNATURA CON CONTENIDO EN ECTS Y TIEMPO DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTE (HORAS DE DEDICACIÓN Y PORCENTAJE DE PRESENCIALIDAD)

Actividad Formativa		Horas Presenciales		Horas No Presenciales		%Presenc
Desarrollo de tareas en entornos profesionales		130		20		87%
Total horas	150	Total Horas Presenciales	130	Total Horas NO Presencial	20	87%
<b>8. SISTEMAS DE EVALUACIÓN DE ADQUISICIÓN DE LAS COMPETENCIAS DE LA MATERIA Y PONDERACIONES MÁXIMAS Y MÍNIMAS</b>						
Sistema de evaluación			Ponderación mínima.		Ponderación máxima	
Informe de prácticas externas			70%		90%	
Informe del Tutor de las prácticas externas			10%		30%	

# MÓDULO OPTATIVO

## 1. ASIGNATURA: Análisis Sensorial y Sensometría

Carácter: Optativo

ECTS: 3

Unidad temporal: Semestre 2

Profesorado:

Ignacio García Estévez (Responsable): [igarest@usal.es](mailto:igarest@usal.es)

Eduardo Weruaga Prieto: [ewp@usal.es](mailto:ewp@usal.es)

Tutorías: a concertar con el profesorado por email

## 2. COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES:

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.

CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.

CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.

CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

CG1 - Que los estudiantes sean capaces de diseñar y llevar a cabo investigaciones apoyándose en una adecuada gestión de la información.

## COMPETENCIAS ESPECÍFICAS:

CE2. Conocer la composición detallada de la uva y del vino, así como los distintos métodos para su determinación y cómo esta composición puede verse afectada por factores bióticos y abióticos en el contexto del Cambio Climático.

CE3. Utilizar de manera adecuada las herramientas de análisis de datos para extraer información útil y ser capaz de interpretar resultados en el contexto de la viticultura y la enología.

CE4. Gestionar y manejar bibliografía científico-técnica dirigida a los efectos del cambio climático sobre la vitivinicultura y sus posibles adaptaciones, demostrando espíritu crítico, capacidad de síntesis y de contrastar información relevante y concreta.

CE6. Adquirir la capacidad de aplicar los nuevos avances tecnológicos y las innovaciones experimentales que afecten a la vitivinicultura con el objeto de obtener vinos de calidad en un contexto de adaptación al cambio climático.

CE7. Adquirir conocimientos actualizados sobre tecnologías de la información y comunicación (TIC), herramientas y software especializados en los distintos ámbitos de la vitivinicultura en un escenario de adaptación al cambio climático.

CE8. Integrar de forma multidisciplinar y rigurosa los conocimientos adquiridos sobre las consecuencias para la vitivinicultura derivadas del cambio climático y sus posibles adaptaciones, con la finalidad de poder participar de forma activa y con criterio en las decisiones de empresas del sector vitivinícola o de laboratorio de investigación en ese ámbito.

## 3. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Al finalizar con éxito la asignatura, el estudiante:

- Conocerá en profundidad los aspectos metodológicos de la cata de vinos.
- Será capaz de juzgar la utilidad del análisis sensorial como herramienta para evaluar las características y la calidad de uvas y vinos.
- Será capaz de identificar los aspectos neurofisiológicos básicos del análisis sensorial: vista, gusto, olfato e información trigeminal.
- Será capaz de establecer relaciones entre la información olfativa y gustativa con la percepción cognitiva consciente y la emotiva inconsciente y su implicación en los resultados de un análisis sensorial.
- Será capaz de identificar la existencia de la percepción consciente/cognitiva e inconsciente/emotiva y su relevancia en la elección del producto por parte del consumidor.
- Será capaz de valorar la utilidad de la sensometría para cuantificar percepciones sensoriales y para validar paneles de catadores.

#### 4. BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS DE LA MATERIA

1. La vista, el gusto y el olfato en el humano. Órganos de los sentidos periféricos, receptores moleculares, modos de transducción celular de los estímulos.
2. Vías sensoriales centrales. Semejanzas y diferencias. Principios de percepción sensorial.
3. La vía trigeminal como un “cuarto” sentido en el análisis sensorial.
4. Análisis descriptivo de los vinos: La fase visual. El aroma del vino. La fase gustativa. Vía retronasal. Características y defectos más habituales en vinos. Umbrales de sensibilidad.
5. Formación del panel de catadores. Etapas. Analogía con el análisis instrumental. Ficha de cata. Normativa y verificación del panel.
6. Relación entre datos sensoriales e instrumentales: Utilidad de la nariz, lengua y ojo electrónico.
7. Estudios estadísticos de los datos sensoriales. Herramientas de software libre. Validación y detección de datos anómalos.

#### 5. OBSERVACIONES

Al cursar con éxito la asignatura, el alumno podrá:

- Establecer relaciones entre los aspectos neurofisiológicos del análisis sensorial y las sensaciones percibidas.
- Aplicar los resultados obtenidos en el análisis sensorial para valorar la calidad de un vino.

#### 6. ACTIVIDADES FORMATIVAS DE LA ASIGNATURA CON CONTENIDO EN ECTS Y TIEMPO DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTE (HORAS DE DEDICACIÓN Y PORCENTAJE DE PRESENCIALIDAD)

Actividad Formativa		Horas Presenciales		Horas No Presenciales		%Presenc
Clases teóricas		13		26		33%
Prácticas de análisis sensorial		10		13		43%
Seminarios		4		9		31%
Total horas	75	Total Horas Presenciales	27	Total Horas NO Presencial	48	36%

#### 8. SISTEMAS DE EVALUACIÓN DE ADQUISICIÓN DE LAS COMPETENCIAS DE LA MATERIA Y PONDERACIONES MÁXIMAS Y MÍNIMAS

Sistema de evaluación	Ponderación mínima.	Ponderación máxima
Prueba final escrita	60%	70%
Presentación oral y/o escrita de trabajos e informes	15%	25%
Resolución de problemas y/o cuestiones cortas de forma periódica y frecuente	5%	15%

## 9. RECURSOS

- Aleixandre Tudó J.L. et al. *Conocimiento del vino: cata y degustación*. Editorial UPV, 2011.
- Amerine M.A. *Wine: their sensory evaluation*. Ed. Freeman, 1983.
- Bear M.F., Connors B.W., Paradiso M.A. *Neurociencia: la exploración del cerebro* (4ª ed.). Lippincott Wolters Klüver, 2016.
- Doty R.L. *Handbook of olfaction and gustation* (3ª Ed). Wiley Blackwell, 2015.
- Jackson R.S., *Análisis sensorial de vinos: manual para profesionales*. Acribia, 2006.
- Mijares y García-Pelayo M.I., Sáez Illobre J.A. *El vino de la cepa a la copa*. Mundi-Prensa, 2007.
- Peynaud E. *El Gusto del vino*. Mundi Prensa, 1987
- Purves D. et al. eds. *Neuroscience (6th Edition)*. Sinauer Associates – Oxford University Press, 2018.

## 1. ASIGNATURA: Métodos de Análisis Químico en Enología

Carácter: Optativo

ECTS: 3

Unidad temporal: Semestre 2

Profesorado:

Montserrat Dueñas Patón (Responsable): [mduenas@usal.es](mailto:mduenas@usal.es)

Susana González Manzano: [susanagm@usal.es](mailto:susanagm@usal.es)

Tutorías: a concertar por el profesorado por email

## 2. COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES:

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.

CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.

CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.

CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

CG1 - Que los estudiantes sean capaces de diseñar y llevar a cabo investigaciones apoyándose en una adecuada gestión de la información.

## COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

CE2. Conocer la composición detallada de la uva y del vino, así como los distintos métodos para su determinación y cómo esta composición puede verse afectada por factores bióticos y abióticos en el contexto del Cambio Climático.

CE3. Utilizar de manera adecuada las herramientas de análisis de datos para extraer información útil y ser capaz de interpretar resultados en el contexto de la viticultura y la enología.

CE4. Gestionar y manejar bibliografía científico-técnica dirigida a los efectos del cambio climático sobre la vitivinicultura y sus posibles adaptaciones, demostrando espíritu crítico, capacidad de síntesis y de contrastar información relevante y concreta.

CE5. Reconocer la importancia de la calidad global de la uva y de la necesidad de su control para la obtención final de vino como producto seguro, competitivo y acorde con las demandas del mercado.

CE6. Adquirir la capacidad de aplicar los nuevos avances tecnológicos y las innovaciones experimentales que afecten a la vitivinicultura con el objeto de obtener vinos de calidad en un contexto de adaptación al cambio climático.

CE7. Adquirir conocimientos actualizados sobre tecnologías de la información y comunicación (TIC), herramientas y software especializados en los distintos ámbitos de la vitivinicultura en un escenario de adaptación al cambio climático.

CE8. Integrar de forma multidisciplinar y rigurosa los conocimientos adquiridos sobre las consecuencias para la vitivinicultura derivadas del cambio climático y sus posibles adaptaciones, con la finalidad de poder participar de forma activa y con criterio en las decisiones de empresas del sector vitivinícola o de laboratorio de investigación en ese ámbito.

## 3. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

El estudiante, tras finalizar la asignatura con éxito será capaz de:

- Identificar las posibilidades de los métodos espectroscópicos avanzados para el análisis en bodega.
- Distinguir y saber aplicar las técnicas analíticas de extracción y separación de compuestos de la uva y del vino.
- Evaluar la idoneidad de las técnicas cromatográficas para el análisis de los diferentes compuestos de la uva y del vino.
- Argumentar la utilidad de los datos obtenidos mediante métodos espectroscópicos y espectrométricos para la identificación y cuantificación de los compuestos de la uva y del vino.

#### 4. BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS DE LA MATERIA

Tema 1. Química analítica en enología

Tema 2. Control analítico en bodega. Métodos clásicos

Tema 3. Métodos de extracción y concentración

Tema 4. Técnicas de cromatografía líquida de alta eficacia para el análisis de compuestos de uva y vino. Identificación y cuantificación.

Tema 5. Cromatografía de gases. Análisis de compuestos volátiles y no volátiles de uva y vino

Tema 6. Espectrometría de masas. Utilización de diferentes analizadores para identificación y cuantificación de compuestos

Tema 7. Otras técnicas analíticas: Electroforesis capilar, RMN y análisis elemental para estimar la composición química de la uva y del vino

#### 5. OBSERVACIONES

La culminación con éxito de la asignatura permitirá:

- Interpretar resultados analíticos para el control de parámetros enológicos en bodega.
- Interpretar resultados analíticos en laboratorio de investigación en el ámbito de la enología.

#### 6. ACTIVIDADES FORMATIVAS DE LA ASIGNATURA CON CONTENIDO EN ECTS Y TIEMPO DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTE (HORAS DE DEDICACIÓN Y PORCENTAJE DE PRESENCIALIDAD)

Actividad Formativa		Horas Presenciales		Horas No Presenciales		%Presenc
Clases teóricas		13		27		33%
Prácticas de Laboratorio		8		10		44%
Seminarios		5		12		29%
Total horas	75	Total Horas Presenciales	26	Total Horas NO Presencial	49	35%

#### 8. SISTEMAS DE EVALUACIÓN DE ADQUISICIÓN DE LAS COMPETENCIAS DE LA MATERIA Y PONDERACIONES MÁXIMAS Y MÍNIMAS

Sistema de evaluación	Ponderación mínima.	Ponderación máxima
Prueba final escrita	60%	70%
Presentación oral y/o escrita de trabajos e informes	10%	20%
Ejercicios prácticos dentro y fuera del aula	20%	30%

## 9. RECURSOS

- Código Internacional de Prácticas Enológicas. Organización Internacional de la Viña y el Vino (2016).
- Compendium of international methods of wine and must analysis. Volumen 1 y 2. (Organización Internacional de la Viña y el Vino. (2018).
- Diario Oficial de la Unión Europea. Reglamento Delegado (UE) 2019/934 de la Comisión de 5 de diciembre de 2019. Lista y descripción de los archivos del Código de prácticas enológicas de la OIV. (2019).
- Flanzy, C. (2003). Enología:fundamentos científicos y tecnológicos. Editorial: A. Madrid y Mundiprensa.Madrid.
- Hidalgo Togores José. (2018). Tratado de enología. Tomo II. Editorial Mundiprensa.
- Moreno-Arribas, V., Polo, M.C. (2009). Wine chemistry and biochemistry. Editorial: Springer Science-Business Media LLC.
- Rankine, B. (1999). Manual Práctico de Enología. Editorial: Acribia.
- Ribéreau-Gayon, J; Peynaud, E.; Sudraud, P. y Ribéreau-Gayon, P. (1980). Ciencias y técnicas del vino. Tomo 1: Análisis y control de los vinos. Ed. Hemisferio Sur

## 1. ASIGNATURA: **Propiedades organolépticas de los vinos: Bases químicas y moleculares**

Carácter: Optativo

ECTS: 3

Unidad temporal: Semestre 2

Profesorado:

Ignacio García Estévez (Responsable): [igarest@usal.es](mailto:igarest@usal.es)

Montserrat Dueñas Patón: [mduenas@usal.es](mailto:mduenas@usal.es)

Cristina Alcalde Eon: [crisalcaldeon@usal.es](mailto:crisalcaldeon@usal.es)

### 2. COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES:

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.

CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.

CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

CG1 - Que los estudiantes sean capaces de diseñar y llevar a cabo investigaciones apoyándose en una adecuada gestión de la información.

### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

CE1. Identificar y reconocer los efectos y consecuencias del Cambio Climático sobre la vitivinicultura.

CE2. Conocer la composición detallada de la uva y del vino, así como los distintos métodos para su determinación y cómo esta composición puede verse afectada por factores bióticos y abióticos en el contexto del Cambio Climático.

CE3. Utilizar de manera adecuada las herramientas de análisis de datos para extraer información útil y ser capaz de interpretar resultados en el contexto de la viticultura y la enología.

CE4. Gestionar y manejar bibliografía científico-técnica dirigida a los efectos del cambio climático sobre la vitivinicultura y sus posibles adaptaciones, demostrando espíritu crítico, capacidad de síntesis y de contrastar información relevante y concreta.

CE5. Reconocer la importancia de la calidad global de la uva y de la necesidad de su control para la obtención final de vino como producto seguro, competitivo y acorde con las demandas del mercado.

CE6. Adquirir la capacidad de aplicar los nuevos avances tecnológicos y las innovaciones experimentales que afecten a la vitivinicultura con el objeto de obtener vinos de calidad en un contexto de adaptación al cambio climático.

CE7. Adquirir conocimientos actualizados sobre tecnologías de la información y comunicación (TIC), herramientas y software especializados en los distintos ámbitos de la vitivinicultura en un escenario de adaptación al cambio climático.

CE8. Integrar de forma multidisciplinar y rigurosa los conocimientos adquiridos sobre las consecuencias para la vitivinicultura derivadas del cambio climático y sus posibles adaptaciones, con la finalidad de poder participar de forma activa y con criterio en las decisiones de empresas del sector vitivinícola o de laboratorio de investigación en ese ámbito.

### 3. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

El estudiante, tras finalizar la asignatura será capaz de:

- Identificar los fundamentos químicos de las propiedades sensoriales de los vinos (color, sabor, aroma y astringencia) y evaluar el efecto del cambio climático sobre las mismas.

- Interpretar los mecanismos moleculares responsables del color y la astringencia.
- Discriminar las distintas técnicas instrumentales que permiten la medida o estimación de las propiedades sensoriales de los vinos.
- Interpretar los resultados obtenidos en la medida instrumental de las propiedades organolépticas.
- Establecer una relación entre la composición el vino y sus propiedades organolépticas.

#### 4. BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS DE LA MATERIA

- Definición e importancia de las propiedades sensoriales de los vinos. Modificaciones y desviaciones consecuencia de los efectos del cambio climático.
- Color: Importancia, evolución y compuestos responsables. Formación de pigmentos derivados e importancia en el color. Efecto de copigmentación. Medida instrumental y espacios colorimétricos.
- Aroma: Relación con la composición: evolución, modificaciones e interacciones con la matriz. Análisis instrumental.
- Sabor del vino: Amargor, acidez y dulzor. Compuestos responsables e interacciones. Mecanismos de generación de amargor.
- Astringencia. Mecanismos y compuestos responsables. Determinación instrumental de la interacción proteína salival – tanino. Tribología oral.

#### 5. OBSERVACIONES

Al cursar con éxito la asignatura, el estudiante podrá:

- Relacionar la composición química y los mecanismos moleculares responsables de las propiedades organolépticas con la percepción de las mismas.
- Valorar la utilidad de las técnicas instrumentales para la estimación de las propiedades organolépticas de los vinos.

#### 6. ACTIVIDADES FORMATIVAS DE LA ASIGNATURA CON CONTENIDO EN ECTS Y TIEMPO DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTE (HORAS DE DEDICACIÓN Y PORCENTAJE DE PRESENCIALIDAD)

Actividad Formativa		Horas Presenciales		Horas No Presenciales		%Presenc
Clases teóricas		18		32		36%
Prácticas de laboratorio		3		5		38%
Seminarios		5		12		29%
Total horas	75	Total Horas Presenciales	26	Total Horas NO Presencial	49	35%

#### 8. SISTEMAS DE EVALUACIÓN DE ADQUISICIÓN DE LAS COMPETENCIAS DE LA MATERIA Y PONDERACIONES MÁXIMAS Y MÍNIMAS

Sistema de evaluación	Ponderación mínima.	Ponderación máxima
Prueba final escrita	60%	70%
Presentación oral y/o escrita de trabajos e informes	5%	15%
Ejercicios prácticos dentro y fuera del aula	25%	35%

#### 9. RECURSOS

- Escribano-Bailón, M.T. et al. *Wine color evolution and stability*. En: *Red wine technology* (Ed. A. Morata). Elsevier, 2019.
- Escribano-Bailón, M.T. et al. *Astringency and colour of wine: Role, significance, mechanism and methods of evaluation*. En: *Wine making: Basics and applied aspects* (Eds. V. K. Joshi, R. C. Ray). CRC Press, Taylor & Francis, 2020.
- García-Estévez, I. et al. *Interactions between wine phenolic compounds and human saliva in astringency perception*. 2018. *Food & Function*, 9, 1294
- González-Barreiro, C. et al. *Wine aroma compounds in grapes: a critical review*. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 2013, 55, 202.
- Jelen, H.. *Food flavors: chemical, sensory and technological properties*. CRC Press, Taylor & Francis, 2011
- Oliveira, J. et al. *Polymeric pigments in red wines*. En: *Red wine technology* (Ed. A. Morata). Elsevier, 2019.

## 1. ASIGNATURA: Estrategias Enológicas para la Adaptación al Cambio Climático

Carácter: Optativo

ECTS: 3

Unidad temporal: Semestre 2

Profesorado:

M. Teresa Escribano Bailón (Responsable): [escriban@usal.es](mailto:escriban@usal.es)

Montserrat Dueñas Patón: [mduenas@usal.es](mailto:mduenas@usal.es)

Tutorías: a concertar con el profesorado por email

### 2. COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES:

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.

CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.

CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.

CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

CG1 - Que los estudiantes sean capaces de diseñar y llevar a cabo investigaciones apoyándose en una adecuada gestión de la información.

### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

CE1. Identificar y reconocer los efectos y consecuencias del Cambio Climático sobre la vitivinicultura.

CE2. Conocer la composición detallada de la uva y del vino, así como los distintos métodos para su determinación y cómo esta composición puede verse afectada por factores bióticos y abióticos en el contexto del Cambio Climático.

CE4. Gestionar y manejar bibliografía científico-técnica dirigida a los efectos del cambio climático sobre la vitivinicultura y sus posibles adaptaciones, demostrando espíritu crítico, capacidad de síntesis y de contrastar información relevante y concreta.

CE5. Reconocer la importancia de la calidad global de la uva y de la necesidad de su control para la obtención final de vino como producto seguro, competitivo y acorde con las demandas del mercado.

CE6. Adquirir la capacidad de aplicar los nuevos avances tecnológicos y las innovaciones experimentales que afecten a la vitivinicultura con el objeto de obtener vinos de calidad en un contexto de adaptación al cambio climático.

CE7. Adquirir conocimientos actualizados sobre tecnologías de la información y comunicación (TIC), herramientas y software especializados en los distintos ámbitos de la vitivinicultura en un escenario de adaptación al cambio climático.

CE8. Integrar de forma multidisciplinar y rigurosa los conocimientos adquiridos sobre las consecuencias para la vitivinicultura derivadas del cambio climático y sus posibles adaptaciones, con la finalidad de poder participar de forma activa y con criterio en las decisiones de empresas del sector vitivinícola o de laboratorio de investigación en ese ámbito.

### 3. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Al cursar la asignatura con éxito, el estudiante será capaz de

- Valorar los efectos del cambio climático sobre el viñedo y cómo pueden comprometer la calidad del vino resultante.
- Determinar los parámetros y características de mostos y vinos principalmente afectados.
- Explicar y comparar las herramientas tecnológicas de utilización en bodega, dirigidas a limitar estos efectos y determinar cuál es el momento idóneo para su aplicación.

- Argumentar que la adaptación al cambio climático no tiene una solución única, sino que pasa por adoptar un conjunto de soluciones combinadas en estrategias complejas.

#### 4. BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS DE LA MATERIA

- Consecuencias del cambio climático en los vinos. Parámetros y características que se ven afectadas.
- Corrección de pH y acidez en los mostos. Adición de ácidos. Tratamientos con resinas de intercambio iónico. Normativa legal.
- Mostos con alto contenido en azúcares. Técnicas de reducción de azúcares en mostos. Ultrafiltración. Nanofiltración. Normativa legal.
- Reducción del contenido en etanol de los vinos. Técnicas de desalcoholización. Utilización de levaduras de baja producción de etanol. Normativa legal.
- Utilización de productos enológicos. Tanino enológico. Manoproteínas. Otros productos enológicos. Normativa legal.
- Estrategias de maceración. Manejo de tiempos y temperaturas, *delestages*, utilización de depósitos especiales (Ganimedes).
- Utilización de técnicas de mejora de la extracción y de la estabilidad: ultrasonidos, microondas, luz pulsada. Normativa legal.
- Gestión del oxígeno en bodega. Macro y micro-oxigenación.

#### 6. ACTIVIDADES FORMATIVAS DE LA ASIGNATURA CON CONTENIDO EN ECTS Y TIEMPO DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTE (HORAS DE DEDICACIÓN Y PORCENTAJE DE PRESENCIALIDAD)

Actividad Formativa	Horas Presenciales		Horas No Presenciales		%Presenc	
Clases teóricas	18		27		40%	
Seminarios	4		10		29%	
Preparación y exposición de trabajos	4		12		25%	
Total horas	75	Total Horas Presenciales	26	Total Horas NO Presencial	49	35%

#### 8. SISTEMAS DE EVALUACIÓN DE ADQUISICIÓN DE LAS COMPETENCIAS DE LA MATERIA Y PONDERACIONES MÁXIMAS Y MÍNIMAS

Sistema de evaluación	Ponderación mínima.	Ponderación máxima
Ejercicios prácticos dentro y fuera del aula	30%	40%
Presentación oral y/o escrita de trabajos e informes	20%	40%
Prueba final escrita	20%	50%

#### 9. RECURSOS

- How to adapt winemaking practices to modified grape composition under climate change conditions. *OENO ONE*, 51, 205-214 (2017).
- Monitoring the effects and side-effects on wine colour and flavonoid composition of the combined post-fermentative additions of seeds and mannoproteins. *FOOD RESEARCH INTERNATIONAL*, 126, 108650 (2019).
- A New Approach to the Reduction of Alcohol Content in Red Wines: The Use of High-Power Ultrasounds. *FOODS*, 9 (2020)
- Comparison of water addition and early-harvest strategies to decrease alcohol concentration in *Vitis vinifera* cv. Shiraz wine: impact on wine phenolics, tannin composition and colour properties. *AUSTRALIAN JOURNAL OF GRAPE AND WINE RESEARCH*, 26, 158-171 (2020).
- Effects of different oenological techniques on the elaboration of adequate base wines for red sparkling wine production: phenolic composition, sensory properties and foam parameters. *JOURNAL OF THE SCIENCE OF FOOD AND AGRICULTURE*, 99, 4580-4592 (2019).
- *Lachancea thermotolerans* as a tool to improve pH in red wines from warm regions. *EUROPEAN FOOD RESEARCH AND TECHNOLOGY*, 245, 885-894 (2019).
- Influence of two pre-fermentative treatments to reduce the ethanol content and pH of red wines obtained from overripe grapes. *VITIS*, 58, 59-67 (2019).

Application of pervaporation and nanofiltration membrane processes for the elaboration of full flavored low alcohol white wines. *FOOD AND BIOPRODUCTS PROCESSING*, 101, 11-21 (2017)

## 1. ASIGNATURA: **Microbiota Fermentativa I**

Carácter: Optativo

ECTS: 3

Unidad temporal: Semestre 2

Profesorado:

María Nieves Rodríguez Cousiño (Responsable): [nievesrc@usal.es](mailto:nievesrc@usal.es)

María Ángeles Santos García: [gemail@usal.es](mailto:gemail@usal.es)

Tutorías: a concertar con el profesorado por email

## 2. COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES:

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.

CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.

CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.

CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

CG1 - Que los estudiantes sean capaces de diseñar y llevar a cabo investigaciones apoyándose en una adecuada gestión de la información.

## COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

CE1. Identificar y reconocer los efectos y consecuencias del Cambio Climático sobre la vitivinicultura.

CE2. Conocer la composición detallada de la uva y del vino, así como los distintos métodos para su determinación y cómo esta composición puede verse afectada por factores bióticos y abióticos en el contexto del Cambio Climático.

CE4. Gestionar y manejar bibliografía científico-técnica dirigida a los efectos del cambio climático sobre la vitivinicultura y sus posibles adaptaciones, demostrando espíritu crítico, capacidad de síntesis y de contrastar información relevante y concreta.

CE5. Reconocer la importancia de la calidad global de la uva y de la necesidad de su control para la obtención final de vino como producto seguro, competitivo y acorde con las demandas del mercado.

CE6. Adquirir la capacidad de aplicar los nuevos avances tecnológicos y las innovaciones experimentales que afecten a la vitivinicultura con el objeto de obtener vinos de calidad en un contexto de adaptación al cambio climático.

CE8. Integrar de forma multidisciplinar y rigurosa los conocimientos adquiridos sobre las consecuencias para la vitivinicultura derivadas del cambio climático y sus posibles adaptaciones, con la finalidad de poder participar de forma activa y con criterio en las decisiones de empresas del sector vitivinícola o de laboratorio de investigación en ese ámbito.

## 3. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Al finalizar con éxito la asignatura, el estudiante será capaz de

- Valorar la contribución de las levaduras *Saccharomyces* y no *Saccharomyces* al proceso de fermentación alcohólica.
- Explicar el impacto del cambio climático en la estructura y composición de las poblaciones de levaduras implicadas en la fermentación alcohólica.

- Identificar las principales levaduras alterantes del vino y aplicar métodos para su control.
- Utilizar las técnicas moleculares adecuadas para la identificación de levaduras vínicas y el seguimiento de inóculos fermentativos.
- Valorar la utilidad de los métodos genéticos para la obtención de cepas de levadura adaptadas a las nuevas necesidades fermentativas derivadas del cambio climático.

#### 4. BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS DE LA MATERIA

- Levaduras de mostos y vinos. *Saccharomyces* sensu stricto y levaduras no *Saccharomyces*. Metabolismo y fisiología. Levaduras no *Saccharomyces* y vinos con menor contenido alcohólico.
- Vinificación y crecimiento de levaduras. Influencia de factores bióticos y abióticos del mosto. Fermentación de mostos en el contexto del cambio climático.
- Fermentación controlada: inóculos de levaduras. Cultivos únicos, mixtos o secuenciales para la mejora de características sensoriales del vino y reducción del grado alcohólico.
- Identificación de levaduras vínicas. Caracterización de cepas y seguimiento de la implantación de inóculos en vinificación mediante métodos de Biología Molecular.
- Selección de levaduras. Obtención de nuevas cepas para elaborar vinos, en el contexto del cambio climático, mediante técnicas de genética clásica.
- Alteraciones del vino por levaduras y métodos de control.
- Producción de levaduras para Enología. Aptitudes para la multiplicación a gran escala y la desecación.

#### 5. OBSERVACIONES

La consecución con éxito de la asignatura permitirá:

- Identificar y seleccionar levaduras adecuadas para la fermentación alcohólica de mostos con las características impuestas por el cambio climático.
- Aplicar estrategias de mejora de la calidad del vino basadas en el empleo de distintas levaduras para paliar el efecto negativo del cambio climático en el producto final.

#### 6. ACTIVIDADES FORMATIVAS DE LA ASIGNATURA CON CONTENIDO EN ECTS Y TIEMPO DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTE (HORAS DE DEDICACIÓN Y PORCENTAJE DE PRESENCIALIDAD)

Actividad Formativa	Horas Presenciales		Horas No Presenciales		%Presenc	
Clases teóricas	15		24		38%	
Prácticas de laboratorio	7		5		58%	
Seminarios	2		4		33%	
Preparación y Exposición de trabajos	3		15		17%	
Total horas	75	Total Horas Presenciales	27	Total Horas No Presenciales	48	36%

#### 8. SISTEMAS DE EVALUACIÓN DE ADQUISICIÓN DE LAS COMPETENCIAS DE LA MATERIA Y PONDERACIONES MÁXIMAS Y MÍNIMAS

Sistema de evaluación	Ponderación mínima.	Ponderación máxima
Prueba final escrita	50%	65%
Resolución de problemas y/o cuestiones cortas de forma periódica y frecuente	10%	20%
Presentación oral y/o escrita de trabajos e informes	20%	30%

## 9. RECURSOS

### Libros:

Carrascosa, A. V., Muñoz, R., González, R. (Coordinadores). 2005. *Microbiología del Vino*. 1ª edición. A. Madrid Vicente, Ediciones. ISBN:9788487440069.

Fugelsang, K. C., Edwards, C. G. 2007. *Wine Microbiology. Practical Applications and Procedures*. Springer US. ISBN:978-0-387-33341-0.

Romano, P., Ciani, M. Fleet, G. H. (Eds). “Yeasts in the Production of Wine”. Springer (2019), Science+ Business Media, LLC, part of Springer Nature 2019. ISBN 978-1-4939-9782-4.

### Artículos originales y revisiones:

1. Albertin W., Masneuf-Pomarede I., Galeote V., & Legras JL. (2019) New Insights into Wine Yeast Diversities. In: Romano P., Ciani M., Fleet G. (eds) *Yeasts in the Production of Wine*. Springer, New York, NY. [https://doi.org/10.1007/978-1-4939-9782-4\\_4](https://doi.org/10.1007/978-1-4939-9782-4_4)
2. Castrillo, D., Rabuñal, E., Neira, N., & Blanco, P. (2019). Oenological potential of non-*Saccharomyces* yeasts to mitigate effects of climate change in winemaking: impact on aroma and sensory profiles of Treixadura wines. *FEMS yeast research*, 19(7), foz065. <https://doi.org/10.1093/femsyr/foz065>
3. Cordero-Bueso, G., Izquierdo-Cañas, P. M., & Suzzi, G. (2018). Microorganisms for a Sustainable Viticulture and Winemaking. *Frontiers in microbiology*, 9, 2650. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2018.02650>
4. Pérez-Torrado, R., Barrio, E., & Querol, A. (2018). Alternative yeasts for winemaking: *Saccharomyces non-cerevisiae* and its hybrids. *Critical reviews in food science and nutrition*, 58(11), 1780–1790. <https://doi.org/10.1080/10408398.2017.1285751>
5. Querol, A., Pérez-Torrado, R., Alonso-Del-Real, J., Minebois, R., Stribny, J., Oliveira, B. M., & Barrio, E. (2018). New Trends in the Uses of Yeasts in Oenology. *Advances in food and nutrition research*, 85, 177–210. <https://doi.org/10.1016/bs.afnr.2018.03.002>
6. Tilloy, V., Ortiz-Julien, A., & Dequin, S. (2014). Reduction of Ethanol Yield and Improvement of Glycerol Formation by Adaptive Evolution of the Wine Yeast *Saccharomyces cerevisiae* under Hyperosmotic Conditions. *Applied and Environmental Microbiology*, 80: 2623- 2632; <https://aem.asm.org/content/80/8/2623>
7. Ting, C. S. C., Borneman, A.R. & Pretorius I. S. (2012). Wine-Omics, new platforms for the improvement of yeasts strains and wine quality. Chapter 14 in: *OMICs Technologies: Tools for food Science*. Edited by Noureddine Benkeblia. CRC Press. Taylor& Francis Group, Boca Ratón, FL (USA)
8. C. Varela., & Borneman AR. 2017. Yeasts Found in Vineyards and Wineries. *Yeast* 34(3):111-128. <https://doi.org/10.1002/yea.3219>

### Otros:

- Plataforma Tecnológica del Vino (PTV): <http://www.ptvino.com/es>

- Aplicación de metagenómica avanzada al vino: <https://wineseq.com/>

## 1. ASIGNATURA: **Microbiota Fermentativa II**

Carácter: Optativo

ECTS: 3

Unidad temporal: Semestre 2

Profesorado:

Martha Trujillo Toledo (Responsable): mett@usal.es

María Nieves Rodríguez Cousiño: nievesrc@usal.es

Carmen Tejedor Gil: [ctg@usal.es](mailto:ctg@usal.es)

Tutorías: a concertar con el profesorado por email

### 2. COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES:

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.

CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.

CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.

CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

CG1 - Que los estudiantes sean capaces de diseñar y llevar a cabo investigaciones apoyándose en una adecuada gestión de la información.

### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

CE1. Identificar y reconocer los efectos y consecuencias del Cambio Climático sobre la vitivinicultura.

CE2. Conocer la composición detallada de la uva y del vino, así como los distintos métodos para su determinación y cómo esta composición puede verse afectada por factores bióticos y abióticos en el contexto del Cambio Climático.

CE3. Utilizar de manera adecuada las herramientas de análisis de datos para extraer información útil y ser capaz de interpretar resultados en el contexto de la viticultura y la enología.

CE4. Gestionar y manejar bibliografía científico-técnica dirigida a los efectos del cambio climático sobre la vitivinicultura y sus posibles adaptaciones, demostrando espíritu crítico, capacidad de síntesis y de contrastar información relevante y concreta.

CE5. Reconocer la importancia de la calidad global de la uva y de la necesidad de su control para la obtención final de vino como producto seguro, competitivo y acorde con las demandas del mercado.

CE6. Adquirir la capacidad de aplicar los nuevos avances tecnológicos y las innovaciones experimentales que afecten a la vitivinicultura con el objeto de obtener vinos de calidad en un contexto de adaptación al cambio climático.

CE8. Integrar de forma multidisciplinar y rigurosa los conocimientos adquiridos sobre las consecuencias para la vitivinicultura derivadas del cambio climático y sus posibles adaptaciones, con la finalidad de poder participar de forma activa y con criterio en las decisiones de empresas del sector vitivinícola o de laboratorio de investigación en ese ámbito.

### 3. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Al finalizar con éxito la asignatura, el estudiante será capaz de

- Aplicar métodos de análisis de la microbiota de la vid y el vino y apreciar la influencia de su diversidad en la producción del vino.
- Evaluar el efecto del cambio climático sobre los microorganismos que forman parte del microbioma de la vid (factores bióticos y abióticos).
- Valorar la utilidad de los métodos bioinformáticos para el análisis de datos metagenómicos.
- Identificar las características fisiológicas y metabólicas más importantes de las bacterias ácido-lácticas implicadas en el proceso de vinificación.
- Explicar la fermentación maloláctica y los factores que afectan a su desarrollo (pH , grado alcohólico, temperatura, presencia de inhibidores, falta de nutrientes e interacción con la microbiota del vino).
- Valorar la implicación de las bacterias lácticas en la liberación de precursores de aromas y enzimas beneficiosos para la vinificación.
- Evaluar las consecuencias del cambio climático en la vid y en el proceso de vinificación y las posibles implicaciones en el desarrollo de la bacteria láctica más importante: *Oenococcus oeni*.
- Valorar la utilidad de las estrategias para favorecer el desarrollo de la fermentación maloláctica basadas en el uso de *Lactobacillus plantarum* y en la coinoculación de cultivos malolácticos con levaduras.
- Identificar las principales características de las bacterias de alteración del vino y aplicar estrategias para su control.

#### 4. BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS DE LA MATERIA

- Determinación por métodos metagenómicos de las comunidades microbianas de la uva y del vino.
- Efecto del cambio climático en el microbioma bacteriano de la vid.
- Implicación de las bacterias en los procesos fermentativos del vino.
- Nuevos retos para *Oenococcus oeni* como consecuencia del cambio climático.
- Innovación en fermentación maloláctica: cultivos iniciadores. Coinoculación con levaduras.
- Alteraciones del vino debidas al desarrollo bacteriano: bacterias ácido-lácticas y acéticas.

#### 5. OBSERVACIONES

La consecución con éxito de la asignatura permitirá:

- Utilizar nuevas tecnologías genómicas para el análisis de microbiomas.
- Reconocer cómo afectan las modificaciones de la composición del vino derivadas del cambio climático al desarrollo de la fermentación maloláctica y a la estabilidad microbiológica del vino.

#### 6. ACTIVIDADES FORMATIVAS DE LA ASIGNATURA CON CONTENIDO EN ECTS Y TIEMPO DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTE (HORAS DE DEDICACIÓN Y PORCENTAJE DE PRESENCIALIDAD)

Actividad Formativa	Horas Presenciales		Horas No Presenciales		%Presenc	
Clases teóricas	14		19		42%	
Prácticas de laboratorio	9		5		64%	
Seminarios	2		16		11%	
Preparación y exposición de trabajos	2		8		20%	
Total horas	75	Total Horas Presenciales	27	Total Horas NO Presencial	48	36%

#### 8. SISTEMAS DE EVALUACIÓN DE ADQUISICIÓN DE LAS COMPETENCIAS DE LA MATERIA Y PONDERACIONES MÁXIMAS Y MÍNIMAS

Sistema de evaluación	Ponderación mínima.	Ponderación máxima
Prueba final escrita	40%	50%
Resolución de problemas y/o cuestiones cortas de forma periódica y frecuente	20%	30%

Presentación oral y/o escrita de trabajos e informes	25%	35%
--	-----	-----

## 9. RECURSOS:

### **Libros:**

Carrascosa, A. V., Muñoz, R., González, R. (Coordinadores). 2005. Microbiología del Vino. 1ª edición. A. Madrid Vicente, Ediciones. ISBN:9788487440069

Fugelsang, K. C., Edwards, C. G. 2007. Wine Microbiology. Practical Applications and Procedures. Springer US. ISBN: 978-0-387-33341-0

### **Artículos originales y revisiones**

Bartle L, Sumbly K, Sundstrom J, Jiranek V. 2019. The Microbial Challenge of Winemaking: Yeast-Bacteria Compatibility. FEMS Yeast Res 19(4):foz040. doi: 10.1093/femsyr/foz040

Bartowsky EJ, Henschke PA. 2008. Acetic acid bacteria spoilage of bottled red wine—A review. International Journal of Food Microbiology 125, 60–70

Belda I, Zarraonaindia I, Perisin M, Palacios A, Acedo A. 2017. From Vineyard Soil to Wine Fermentation: Microbiome Approximations to Explain the “terroir” Concept. Frontiers in Microbiology. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2017.00821>

Cappello MS, Zapparoli G, Logrieco A, Bartowsky EJ. 2017. Linking Wine Lactic Acid Bacteria Diversity With Wine Aroma and Flavour. Int J Food Microbiol 243:16-27. doi: 10.1016/j.ijfoodmicro.2016.11.025.

Diez-Ozaeta I, Amárita F, Lavilla M, Rainieri S. 2019. Ecology of indigenous lactic acid bacteria from Rioja Alavesa red wines, focusing on biogenic amine production ability. LWT - Food Science and Technology 116, 108544

Liu D, Zhang P, Chen D, Howell K. 2019. From the Vineyard to the Winery: How Microbial Ecology Drives Regional Distinctiveness of Wine. Frontiers in Microbiology. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2019.02679>

Morgan HH, du Toit M, Setati ME. 2017. The Grapevine and Wine Microbiome: Insights from High-Throughput Amplicon Sequencing. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2017.00820>

Rodriguez Gamboa JC, Albarracin E SE, da Silva AJ, de Andrade Lima LL, Ferreira TAE. 2019. Wine quality rapid detection using a compact electronic nose system: Application focused on spoilage thresholds by acetic acid. LWT - Food Science and Technology 108, 377-384

Sumbly KM, Bartle L, Grbin PR, Jiranek V. 2019. Measures to Improve Wine Malolactic Fermentation. Appl Microbiol Biotechnol 103(5):2033-2051. doi: 10.1007/s00253-018-09608-8.

## 1. ASIGNATURA: **Ingeniería Metabólica de la Microbiota Fermentativa**

Carácter: Optativo

ECTS: 3

Unidad temporal: Semestre 2

Profesorado:

José Luis Revuelta Doval (responsable): [revuelta@usal.es](mailto:revuelta@usal.es)

Alberto Jiménez García (responsable): [alji@usal.es](mailto:alji@usal.es)

Javier Fernando Montero Bullón (responsable): [jfmonbul@usal.es](mailto:jfmonbul@usal.es)

Tutorías: a concertar con el profesorado por email

## 2. COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES:

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.

CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.

CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

CG1 - Que los estudiantes sean capaces de diseñar y llevar a cabo investigaciones apoyándose en una adecuada gestión de la información.

## COMPETENCIAS ESPECÍFICAS :

CE2. Conocer la composición detallada de la uva y del vino, así como los distintos métodos para su determinación y cómo esta composición puede verse afectada por factores bióticos y abióticos en el contexto del Cambio Climático.

CE3. Utilizar de manera adecuada las herramientas de análisis de datos para extraer información útil y ser capaz de interpretar resultados en el contexto de la viticultura y la enología.

CE4. Gestionar y manejar bibliografía científico-técnica dirigida a los efectos del cambio climático sobre la vitivinicultura y sus posibles adaptaciones, demostrando espíritu crítico, capacidad de síntesis y de contrastar información relevante y concreta.

CE5. Reconocer la importancia de la calidad global de la uva y de la necesidad de su control para la obtención final de vino como producto seguro, competitivo y acorde con las demandas del mercado.

CE6. Adquirir la capacidad de aplicar los nuevos avances tecnológicos y las innovaciones experimentales que afecten a la vitivinicultura con el objeto de obtener vinos de calidad en un contexto de adaptación al cambio climático.

CE8. Integrar de forma multidisciplinar y rigurosa los conocimientos adquiridos sobre las consecuencias para la vitivinicultura derivadas del cambio climático y sus posibles adaptaciones, con la finalidad de poder participar de forma activa y con criterio en las decisiones de empresas del sector vitivinícola o de laboratorio de investigación en ese ámbito.

### 3. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Al concluir la asignatura con éxito, el estudiante será capaz de:

- Analizar el metabolismo fermentativo desde un punto de vista biotecnológico.
- Identificar procesos metabólicos relacionados con la producción vinícola para ser optimizados, en contextos asociados al cambio climático, mediante técnicas de ingeniería metabólica.
- Aplicar métodos de ingeniería genómica y metabólica para la optimización de bioprocesos.
- Aplicar aproximaciones de biología sintética en la producción vinícola.

### 4. BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS DE LA MATERIA

- Metabolismo fermentativo en la producción vinícola.
- Ingeniería metabólica en el contexto de la producción vinícola.
- Herramientas moleculares de ingeniería genómica y metabólica.
- Biología sintética en la producción vinícola.

### 5. OBSERVACIONES

### 6. ACTIVIDADES FORMATIVAS DE LA ASIGNATURA CON CONTENIDO EN ECTS Y TIEMPO DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTE (HORAS DE DEDICACIÓN Y PORCENTAJE DE PRESENCIALIDAD)

Actividad Formativa	Horas Presenciales	Horas No Presenciales	%Presenc			
Clases teóricas	11	15	42%			
Seminarios	8	20	29%			
Preparación y exposición de trabajos	7	15	32%			
Total horas	75	Total Horas Presenciales	26	Total Horas NO Presencial	49	35%

### 8. SISTEMAS DE EVALUACIÓN DE ADQUISICIÓN DE LAS COMPETENCIAS DE LA MATERIA Y PONDERACIONES MÁXIMAS Y MÍNIMAS

Sistema de evaluación	Ponderación mínima.	Ponderación máxima
Resolución de problemas y/o cuestiones cortas de forma periódica y frecuente	20%	40%
Presentación oral y/o escrita de trabajos e informes	60%	80%

### 9. RECURSOS

Molecular Wine Microbiology (2011). Alfonso V. Carrascosa, Rosario Muñoz, Ramón González. Elsevier

Fermented Foods, Part I. Biochemistry and Biotechnology (2016). Didier Montet, Ramesh C. Ray. CRC Press

Isak S. Pretorius (2017) Synthetic genome engineering forging new frontiers for wine yeast, Critical Reviews in Biotechnology, 37:1, 112-136, DOI:10.1080/07388551.2016.1214945

Metabolic engineering of wine yeast and advances in yeast selection methods for improved wine quality, Editor(s): Andrew G. Reynolds, In Woodhead Publishing Series in Food Science, Technology and Nutrition, Managing Wine Quality, Woodhead Publishing, 2010, ISBN 9781845697983, <https://doi.org/10.1533/9781845699987.1.34>.

## 1. ASIGNATURA: **Gestión de Empresas Vitivinícolas y Enológicas**

Carácter: Optativo

ECTS: 3

Unidad temporal: Semestre 2

Profesorado:

Manuel Alfonso Cabezas Castañón (Responsable): manucabezas@usal.es

Tutorías: a concertar con el profesorado por email

### 2. COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES:

CB6. Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.

CB7. Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.

CB8. Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.

CB9. Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

CB10. Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

CG1. Que los estudiantes sean capaces de diseñar y llevar a cabo investigaciones apoyándose en una adecuada gestión de la información.

### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS:

CE3. Utilizar de manera adecuada las herramientas de análisis de datos para extraer información útil y ser capaz de interpretar resultados en el contexto de la viticultura y la enología.

CE4. Gestionar y manejar bibliografía científico-técnica dirigida a los efectos del cambio climático sobre la viticultura y sus posibles adaptaciones, demostrando espíritu crítico, capacidad de síntesis y de contrastar información relevante y concreta.

CE7. Adquirir conocimientos actualizados sobre tecnologías de la información y comunicación (TIC), herramientas y software especializados en los distintos ámbitos de la viticultura en un escenario de adaptación al cambio climático.

CE8. Integrar de forma multidisciplinar y rigurosa los conocimientos adquiridos sobre las consecuencias para la viticultura derivadas del cambio climático y sus posibles adaptaciones, con la finalidad de poder participar de forma activa y con criterio en las decisiones de empresas del sector vitivinícola o de laboratorio de investigación en ese ámbito.

### 3. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Al concluir la asignatura con éxito, el estudiante será capaz de:

Definir el concepto de empresa y los elementos que la componen, e identificar las posibles formas jurídicas de las empresas vitivinícolas y enológicas, distinguiendo las ventajas e inconvenientes de cada una de ellas.

Describir las posibles estructuras organizativas de la empresa y los vínculos entre la alta dirección y las áreas funcionales, así como diseñar el organigrama de un proyecto o negocio orientado a abordar los retos que supone el cambio climático.

Analizar el plan estratégico de la empresa y elaborar el plan de negocio de una empresa vitivinícola y enológica, con especial atención a la valoración de proyectos de inversión y a la selección de las fuentes de financiación más adecuadas.

Identificar los elementos esenciales en un análisis del entorno general (macro-entorno) y específico (entorno sectorial) en el que operan las empresas vitivinícolas y enológicas, teniendo en cuenta los retos que se derivan del cambio climático.

Diseñar la estrategia de innovación en la empresa vitivinícola y enológica, e implementar las medidas necesarias para su consecución, considerando la normativa reguladora y las políticas que rigen el funcionamiento del sector del vino.

#### 4. BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS DE LA MATERIA

Concepto de empresa, elección de la forma jurídica y marco institucional de la empresa vitivinícola y enológica.  
 Dirección, organización empresarial y estructura organizativa de la empresa vitivinícola y enológica.  
 El entorno de la empresa vitivinícola y enológica: factores relevantes, fuerzas competitivas y análisis del sector.  
 Objetivos, estrategias y dirección estratégica de la empresa vitivinícola y enológica.  
 Criterios para la toma de decisiones de inversión y fuentes de financiación de la empresa vitivinícola y enológica.  
 Informes económicos y financieros de empresas vitivinícolas: balance de situación y cuenta de resultados.  
 El proceso de innovación, el plan estratégico tecnológico y la gestión de la innovación tecnológica.  
 Normativa reguladora del sector y seguros vitivinícolas: estado actual y perspectivas futuras.  
 Economía y política del vino: relevancia y perspectivas del sector en el panorama nacional e internacional.  
 Concepto, necesidad y normativa de productos con denominaciones de calidad y productos ecológicos.

#### 5. OBSERVACIONES

La consecución con éxito de la asignatura permitirá:

Identificar las consecuencias, para la puesta en marcha del negocio y su posterior funcionamiento, de la elección de una determinada forma jurídica y de los factores que componen el entorno general y específico de la empresa vitivinícola y enológica.

Describir las fases del proceso de inversión y utilizar los diferentes métodos para la selección de proyectos de inversión, teniendo en cuenta las fuentes de incertidumbre que influyen en el sector del vino, incluidas las asociadas al cambio climático.

Analizar las fuentes de financiación disponibles y seleccionar las más adecuadas para la empresa en función de la fase en la que se encuentre el negocio.

Describir de forma detallada la estrategia de innovación de la empresa vitivinícola y enológica, y elaborar una síntesis de la misma, con el fin de presentarla a agentes ajenos a la organización que puedan estar interesados en co-financiar los proyectos innovadores que se desee implementar.

#### 6. ACTIVIDADES FORMATIVAS DE LA ASIGNATURA CON CONTENIDO EN ECTS Y TIEMPO DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTE (HORAS DE DEDICACIÓN Y PORCENTAJE DE PRESENCIALIDAD)

Actividad Formativa	Horas Presenciales		Horas No Presenciales		%Presenc	
Clases teóricas	18		25		42%	
Seminarios	6		12		33%	
Preparación y exposición de trabajos	2		12		14%	
Total horas	75	Total Horas Presenciales	26	Total Horas NO Presencial	49	35%

#### 8. SISTEMAS DE EVALUACIÓN DE ADQUISICIÓN DE LAS COMPETENCIAS DE LA MATERIA Y PONDERACIONES MÁXIMAS Y MÍNIMAS

Sistema de evaluación	Ponderación mínima.	Ponderación máxima
Resolución de problemas y/o cuestiones cortas de forma periódica y frecuente	10%	20%
Presentación oral y/o escrita de trabajos e informes	30%	40%
Prueba final escrita	40%	50%

## 9. RECURSOS

Asociación Española de Contabilidad y Administración de Empresas (1999). Principios de contabilidad de gestión. La contabilidad de gestión en las empresas vitivinícolas

Brealey, R.A.; S.C. Myers, and Allen, F. 2007. Principles of Corporate Finance. 8a edición, McGraw-Hill, Boston.

Hillier, D.; Ross, S.; Westerfield, R.; Jaffe, J. y Jordan, B. (2010): Corporate Finance. European Edition, McGraw-Hill.

Pindado, J. (director) (2012): Finanzas empresariales. Ediciones Paraninfo. Madrid.

### 1. ASIGNATURA: **Gestión y Recursos para la I+D+i**

Carácter: Optativo

ECTS: 3

Unidad temporal: Semestre 2

Profesorado:

Juan Manuel Corchado Rodríguez (Responsable): [corchado@usal.es](mailto:corchado@usal.es)

Tutorías: a concertar con el profesorado por email

### 2. COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES:

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.

CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

CG1 – Que los estudiantes sean capaces de diseñar y llevar a cabo investigaciones apoyándose en una adecuada gestión de la información.

### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS:

CE4. Gestionar y manejar bibliografía científico-técnica dirigida a los efectos del cambio climático sobre la vitivinicultura y sus posibles adaptaciones, demostrando espíritu crítico, capacidad de síntesis y de contrastar información relevante y concreta.

CE7. Adquirir conocimientos actualizados sobre tecnologías de la información y comunicación (TIC), herramientas y software especializados en los distintos ámbitos de la vitivinicultura en un escenario de adaptación al cambio climático.

CE8. Integrar de forma multidisciplinar y rigurosa los conocimientos adquiridos sobre las consecuencias para la vitivinicultura derivadas del cambio climático y sus posibles adaptaciones, con la finalidad de poder participar de forma activa y con criterio en las decisiones de empresas del sector vitivinícola o de laboratorio de investigación en ese ámbito.

### 3. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Al terminar con éxito esta asignatura, los estudiantes serán capaces de:

- Identificar los principales agentes responsables de la gestión de la investigación.
- Identificar las fuentes de financiación de la investigación y conocer sus principales características.
- Planificar, gestionar y colaborar en procesos de innovación.
- Valorar la importancia de la Transferencia de la Tecnología y del Conocimiento.
- Distinguir los principales aspectos a tener en cuenta a la hora de diseñar y planificar un proyecto de investigación.

### 4. BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS DE LA MATERIA

El temario incluirá entre otros estos apartados:

- La Investigación en España. La Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología. El Sistema Español de Ciencia, Tecnología y Empresa. La internacionalización de la Ciencia y la Tecnología.
- La Innovación. Herramientas para la identificación de oportunidades, evaluación de ideas y gestión de la innovación. Análisis de viabilidad.
- La Transferencia. Transferencia de Tecnología y de Conocimiento. Recomendaciones. Oficinas de Transferencia de Resultados de Investigación. Otros Agentes Relacionados (Centros Tecnológicos, Parques Científicos y Tecnológicos, Plataformas Tecnológicas).
- La carrera investigadora. Marco Legal (la Ley de la Ciencia, el Estatuto del Personal Investigador en Formación). Formación de Doctores. Doctorados Industriales.
- Fuentes de financiación predoctorales: Ayudas Estatales para la Formación de Doctores. Ayudas subvencionadas por las CCAA. Oportunidades de Financiación Privada. Acciones Marie Skłodowska-Curie.

- El proyecto de investigación. Estructura: marco teórico, justificación, hipótesis de trabajo y objetivos, resultados esperados.
- La Financiación de los Proyectos de Investigación en las empresas: Financiación pública estatal (iniciativas CDTI, otras iniciativas estatales). Financiación pública a nivel europeo. Financiación privada para proyectos de investigación. Otras formas de financiación (subvenciones, créditos y préstamos para proyectos de I+D+i, incentivos fiscales).

#### 5. OBSERVACIONES

La consecución de la asignatura con éxito dotará al estudiante de:

- Capacidad para identificar oportunidades de financiación de la carrera investigadora.
- Capacidad para identificar y utilizar los instrumentos de financiación más apropiados a las necesidades de la empresa en materia de I+D+i.
- Habilidades para participar activamente en la aplicación a convocatorias de ayudas para la I+D+i en el ámbito de la vitivinicultura.

#### 6. ACTIVIDADES FORMATIVAS DE LA ASIGNATURA CON CONTENIDO EN ECTS Y TIEMPO DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTE (HORAS DE DEDICACIÓN Y PORCENTAJE DE PRESENCIALIDAD)

Actividad Formativa		Horas Presenciales		Horas No Presenciales		% Presenc
Clases teóricas		10		10		50%
Prácticas en aula con ordenador		6		15		29%
Seminarios		8		12		40%
Preparación y exposición de trabajos		2		12		14%
Total horas	75	Total Horas Presenciales	26	Total Horas NO Presencial	49	35%

#### 8. SISTEMAS DE EVALUACIÓN DE ADQUISICIÓN DE LAS COMPETENCIAS DE LA MATERIA Y PONDERACIONES MÁXIMAS Y MÍNIMAS

Sistema de evaluación	Ponderación mínima.	Ponderación máxima
Presentación oral y/o escrita de trabajos e informes	40%	80%
Prueba final escrita	20%	60%

<p><b>1. ASIGNATURA: Seguridad Alimentaria y Trazabilidad</b></p> <p>Carácter: Optativo  ECTS: 3  Unidad temporal: Semestre 2  Profesorado: Ana María González Paramás (Responsable): <a href="mailto:paramas@usal.es">paramas@usal.es</a>  Tutorías: a concertar con el profesorado por email</p>
<p><b>2. COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES:</b></p> <p>CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.</p> <p>CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.</p> <p>CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.</p> <p>CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.</p> <p><b>COMPETENCIAS ESPECÍFICAS:</b></p> <p>CE5. Reconocer la importancia de la calidad global de la uva y de la necesidad de su control para la obtención final de vino como producto seguro, competitivo y acorde con las demandas del mercado.</p> <p>CE7. Adquirir conocimientos actualizados sobre tecnologías de la información y comunicación (TIC), herramientas y software especializados en los distintos ámbitos de la vitivinicultura en un escenario de adaptación al cambio climático.</p> <p>CE8. Integrar de forma multidisciplinar y rigurosa los conocimientos adquiridos sobre las consecuencias para la vitivinicultura derivadas del cambio climático y sus posibles adaptaciones, con la finalidad de poder participar de forma activa y con criterio en las decisiones de empresas del sector vitivinícola o de laboratorio de investigación en ese ámbito.</p>
<p><b>3. RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b></p> <p>Al finalizar la asignatura el estudiante será capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aplicar los principios y componentes de la evaluación del riesgo como elemento básico para una adecuada toma de decisiones.</li> <li>- Saber aplicar herramientas de gestión que faciliten la implantación de sistemas de autocontrol en la industria enológica.</li> <li>- Saber diseñar, implantar y hacer seguimientos de sistemas de autocontrol conforme a los principios del Análisis de peligros y puntos de control críticos (APPCC).</li> <li>- Utilizar diferentes tecnologías de la información y comunicación (TIC) y software útil para la gestión de la trazabilidad.</li> <li>- Valorar las ventajas y dificultades de los sistemas de certificación de la calidad en seguridad alimentaria en el contexto de la industria enológica.</li> </ul>
<p><b>4. BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS DE LA MATERIA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Principios del análisis del riesgo en relación con los alimentos.</li> <li>- Diseño de planes de autocontrol.</li> </ul> <p>Guías de prácticas correctas de higiene (GPCH)  Trazabilidad  APPCC y prerrequisitos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sistemas de certificación en seguridad alimentaria.</li> </ul>

Gestión de la seguridad alimentaria: ISO 22000, GFSI.  
 Gestión de la trazabilidad: ISO 22005, GS1.  
 Estándares internacionales de seguridad de los alimentos: BRC, Euregap, IFS, QS.

**5. OBSERVACIONES**  
 El estudiante adquirirá las siguientes competencias adicionales:

- Identificar contaminaciones bióticas y abióticas que pueden tener lugar en los alimentos.
- Reconocer y relacionar procesos destinados a la conservación de alimentos, la higiene y la asepsia de las instalaciones de la industria agroalimentaria.
- Diseñar, implantar y hacer seguimientos de sistemas de Análisis de peligros y puntos de control críticos (APPCC).

**6. ACTIVIDADES FORMATIVAS DE LA ASIGNATURA CON CONTENIDO EN ECTS Y TIEMPO DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTE (HORAS DE DEDICACIÓN Y PORCENTAJE DE PRESENCIALIDAD)**

Actividad Formativa		Horas Presenciales		Horas No Presenciales		%Presenc
Clases teóricas		15		25		37,5%
Seminarios		9		18		33,3%
Preparación y exposición de trabajos		2		6		25%
Total horas	75	Total Horas Presenciales	26	Total Horas NO Presencial	49	35%

**8. SISTEMAS DE EVALUACIÓN DE ADQUISICIÓN DE LAS COMPETENCIAS DE LA MATERIA Y PONDERACIONES MÁXIMAS Y MÍNIMAS**

Sistema de evaluación	Ponderación mínima.	Ponderación máxima
Prueba final escrita	55%	65%
Presentación oral y/o escrita de trabajos e informes	25%	30%
Resolución de problemas y/o cuestiones cortas de forma periódica y frecuente	10%	15%

**9. RECURSOS**

Libros de consulta para el alumno:

- CAMEAN, A.M. y REPETTO, M. (2006). Toxicología alimentaria. Díaz de Santos, S.A.
- COUTO LORENZO, L. (2008) Auditoría del sistema de APPCC: cómo verificar los sistemas de gestión de inocuidad alimentaria HACCP. Díaz de Santos, S.A.
- FORSYTHE, S. J. (2002) Higiene de los alimentos, microbiología y HACCP. Acribia, S.A

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso.

#### **LEGISLACIÓN**

<http://eur-lex.europa.eu/es/index.htm>

<http://www.boe.es>

<http://bocyl.jcyl.es/>

#### **SEGURIDAD ALIMENTARIA**

<http://www.aesan.msps.es>

<http://www.efsa.europa.eu>

[http://ec.europa.eu/food/index\\_es.htm](http://ec.europa.eu/food/index_es.htm)

#### **TRAZABILIDAD**

<http://www.gestiontrazabilidad.com>

<http://www.aesan.msps.es>

<http://www.efsa.europa.eu>

[http://ec.europa.eu/food/index\\_es.htm](http://ec.europa.eu/food/index_es.htm)

#### **CERTIFICACIÓN**

[www.aenor.es/](http://www.aenor.es/)

<http://www.mygfsi.com/>

[www.gsl.org](http://www.gsl.org)

<http://www.brcglobalstandards.com/>

<http://www.globalgap.org>

## 1. ASIGNATURA: **Teledetección para Monitorización de Viñedos**

Carácter: Optativo

ECTS: 3

Unidad temporal: Semestre 2

Profesorado:

Ángel Luis Muñoz Nieto (Responsable): [almuni@usal.es](mailto:almuni@usal.es)

Susana del Pozo Aguilera: [s.p.aguilera@usal.es](mailto:s.p.aguilera@usal.es)

Mónica Herrero Huerta: [monicaherrero@usal.es](mailto:monicaherrero@usal.es)

## 2. COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES:

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.

CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.

CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.

CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

CG1 - Que los estudiantes sean capaces de diseñar y llevar a cabo investigaciones apoyándose en una adecuada gestión de la información.

## COMPETENCIAS ESPECÍFICAS:

CE1. Identificar y reconocer los efectos y consecuencias del Cambio Climático sobre la vitivinicultura.

CE2. Conocer la composición detallada de la uva y del vino, así como los distintos métodos para su determinación y cómo esta composición puede verse afectada por factores bióticos y abióticos en el contexto del Cambio Climático.

CE3. Utilizar de manera adecuada las herramientas de análisis de datos para extraer información útil y ser capaz de interpretar resultados en el contexto de la viticultura y la enología.

CE4. Gestionar y manejar bibliografía científico-técnica dirigida a los efectos del cambio climático sobre la vitivinicultura y sus posibles adaptaciones, demostrando espíritu crítico, capacidad de síntesis y de contrastar información relevante y concreta.

CE5. Reconocer la importancia de la calidad global de la uva y de la necesidad de su control para la obtención final de vino como producto seguro, competitivo y acorde con las demandas del mercado.

CE6. Adquirir la capacidad de aplicar los nuevos avances tecnológicos y las innovaciones experimentales que afecten a la vitivinicultura con el objeto de obtener vinos de calidad en un contexto de adaptación al cambio climático.

CE7. Adquirir conocimientos actualizados sobre tecnologías de la información y comunicación (TIC), herramientas y software especializados en los distintos ámbitos de la vitivinicultura en un escenario de adaptación al cambio climático.

CE8. Integrar de forma multidisciplinar y rigurosa los conocimientos adquiridos sobre las consecuencias para la vitivinicultura derivadas del cambio climático y sus posibles adaptaciones, con la finalidad de poder participar de forma activa y con criterio en las decisiones de empresas del sector vitivinícola o de laboratorio de investigación en ese ámbito.

### 3. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

El estudiante tras cursar la asignatura será capaz de:

- Comprender los fundamentos de las técnicas de teledetección y su utilidad para la detección de las consecuencias del cambio climático.
- Conocer el funcionamiento de los diferentes sensores de captura de datos empleados en teledetección: escáner láser, cámaras terrestres, cámaras aéreas (embarcadas en drones, aviones y/o satélites).
- Valorar la contribución de la teledetección en la monitorización de los viñedos y su contextualización en un escenario de sostenibilidad y cambio climático.
- Extraer información cuantitativa y cualitativa de la afección del cambio climático en los viñedos a partir de técnicas de Teledetección.
- Utilizar las técnicas Geomáticas esenciales para la monitorización viñedos en un contexto de cambio climático.
- Interpretar los resultados y aplicarlos en la toma de decisiones en la gestión de los viñedos.

### 4. BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS DE LA MATERIA

- Teledetección y cambio climático. Principios físicos, sensores y plataformas, aplicaciones.
- Procesado de datos de teledetección para el estudio de viñedos.
- Monitorización de parámetros cuantitativos en viñedos. Predicción de producción: volumen de la cepa y compacidad de racimos.
- Monitorización de parámetros cualitativos en viñedos. Diagnóstico de salud y vigor de la cepa: estrés hídrico y plagas.

- Líneas de investigación actuales.

6. ACTIVIDADES FORMATIVAS DE LA ASIGNATURA CON CONTENIDO EN ECTS Y TIEMPO DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTE (HORAS DE DEDICACIÓN Y PORCENTAJE DE PRESENCIALIDAD)

Actividad Formativa		Horas Presenciales		Horas No Presenciales		%Presenc
Clases teóricas		12		11		64%
Prácticas de laboratorio		11		12		50%
Preparación y exposición de trabajos		4		25		14%
Total horas	75	Total Horas Presenciales	27	Total Horas NO Presencial	48	36%

8. SISTEMAS DE EVALUACIÓN DE ADQUISICIÓN DE LAS COMPETENCIAS DE LA MATERIA Y PONDERACIONES MÁXIMAS Y MÍNIMAS

Sistema de evaluación	Ponderación mínima.	Ponderación máxima
Cuestionario tipo test	20%	30%
Prueba final escrita	20%	60%
Presentación oral y/o escrita de trabajos e informes	20%	60%

9. RECURSOS

Como bibliografía básica se recomiendan los siguientes libros:

- Chuvieco Salinero, E. (2002). Teledetección ambiental. La observación de la Tierra desde el Espacio.
- Sobrino, J. A. (2001). Teledetección. Universitat de Valencia.
- Thiede, R., Sutton, T., Düster, H., & Sutton, M. (2014). Quantum GIS training manual. Quantum Organisation.

## 1. ASIGNATURA: Modelización SIG aplicada

Carácter: Optativo

ECTS: 3

Unidad temporal: Semestre 2

Profesorado:

José Ángel Sánchez Agudo (Responsable): [jasagudo@usal.es](mailto:jasagudo@usal.es)

Antonio Martínez Graña: [amgranna@usal.es](mailto:amgranna@usal.es)

Tutorías: a concertar con el profesorado por email

## 2. COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES:

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.

CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.

CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.

CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

CG1 - Que los estudiantes sean capaces de diseñar y llevar a cabo investigaciones apoyándose en una adecuada gestión de la información.

## COMPETENCIAS ESPECÍFICAS:

CE1. Identificar y reconocer los efectos y consecuencias del Cambio Climático sobre la vitivinicultura.

CE3. Utilizar de manera adecuada las herramientas de análisis de datos para extraer información útil y ser capaz de interpretar resultados en el contexto de la viticultura y la enología.

CE4. Gestionar y manejar bibliografía científico-técnica dirigida a los efectos del cambio climático sobre la vitivinicultura y sus posibles adaptaciones, demostrando espíritu crítico, capacidad de síntesis y de contrastar información relevante y concreta.

CE5. Reconocer la importancia de la calidad global de la uva y de la necesidad de su control para la obtención final de vino como producto seguro, competitivo y acorde con las demandas del mercado.

CE6. Adquirir la capacidad de aplicar los nuevos avances tecnológicos y las innovaciones experimentales que afecten a la vitivinicultura con el objeto de obtener vinos de calidad en un contexto de adaptación al cambio climático.

CE7. Adquirir conocimientos actualizados sobre tecnologías de la información y comunicación (TIC), herramientas y software especializados en los distintos ámbitos de la vitivinicultura en un escenario de adaptación al cambio climático.

CE8. Integrar de forma multidisciplinar y rigurosa los conocimientos adquiridos sobre las consecuencias para la vitivinicultura derivadas del cambio climático y sus posibles adaptaciones, con la finalidad de poder participar de forma activa y con criterio en las decisiones de empresas del sector vitivinícola o de laboratorio de investigación en ese ámbito.

## 3. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

El estudiante tras cursar la asignatura será capaz de:

- Comprender los fundamentos de los Sistemas de Información Geográfica.

- Conocer los diferentes SIG que hay en el mercado, sus ventajas y desventajas y los formatos de trabajo, además de los algoritmos y módulos específicos para el estudio de la gestión del viñedo.
- Realizar un análisis del medio físico y su variabilidad espacial-temporal para diferentes escenarios climáticos.
- Comprender el análisis de interpolación de variables cualitativas y cuantitativas y su implementación con técnicas SIG.
- Obtener información geoespacial de repositorios oficiales vinculada a bioclimatología y ecología de viñedos.
- Elaborar modelos de distribución potencial de los viñedos teniendo en cuenta variables predictoras.
- Extrapolar a futuro la distribución potencial de los viñedos de un territorio teniendo en cuenta las previsiones de cambio climático.

#### 4. BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS DE LA MATERIA

- Fundamentos SIG. Formato Vectorial y Raster. Análisis modular: Spatial Analyst, 3D analyst. Herramientas de geoprocésamiento y georreferenciación. Infraestructuras de datos espaciales y zonificación de viñedos (SIOSE, CORINE).
- Caracterización paramétrica territorial aplicada al estudio de viñedos: clima, sustrato geológico, análisis del relieve, geomorfología y edafología. Cartografías aplicadas al estudio del viñedo y dinámica espacio-temporal. Análisis geoespacial y geoestadístico. Variabilidad fenológica del viñedo debido al cambio climático en el medio físico.
- Fundamentos de Modelos de Nicho Ecológico. Procesado y preparación de datos vectoriales (registros de presencia) y ráster (variables predictoras), para adecuarlos al formato de trabajo.
- Manejo de programas de modelización (MaxEnt). Extrapolación espacial y temporal (escenarios de cambio climático). Interpretación estadística y ecológica de resultados.

#### 6. ACTIVIDADES FORMATIVAS DE LA ASIGNATURA CON CONTENIDO EN ECTS Y TIEMPO DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTE (HORAS DE DEDICACIÓN Y PORCENTAJE DE PRESENCIALIDAD)

Actividad Formativa	Horas Presenciales	Horas No Presenciales	%Presenc
Clases teóricas	10	10	50%
Prácticas en aula con ordenador	13	30	30%
Preparación y exposición de trabajos	2	10	16%
Total horas	75	Total Horas Presenciales 25	Total Horas NO Presencial 50 33%

#### 8. SISTEMAS DE EVALUACIÓN DE ADQUISICIÓN DE LAS COMPETENCIAS DE LA MATERIA Y PONDERACIONES MÁXIMAS Y MÍNIMAS

Sistema de evaluación	Ponderación mínima.	Ponderación máxima
Prueba final escrita	20%	60%
Cuestionario tipo test	20%	30%
Presentación oral y/o escrita de trabajos e informes	20%	60%

## 9. RECURSOS

- Elith, J. and J. R. Leathwick. 2009. Species Distribution Models: Ecological Explanation and Prediction Across Space and Time. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics* **40**:677-697.
- Elith, J., S. J. Phillips, T. Hastie, M. Dudík, Y. E. Chee, and C. J. Yates. 2011. A statistical explanation of MaxEnt for ecologists. *Divers. Distrib.* **17**:43-57.
- Martínez-Graña, A. M.; Goy, J. L.; Santos Francés, F.; Íñigo Martín Sánchez; Picón, I.; Delgado, L. & Sánchez, J. A. (2012). *Los SIG y la Cartografía Ambiental: Evaluación Estratégica y de Impacto Ambiental*. Editorial: SIGNO Editores ISBN: 978-84-616-1618-3-20.
- Franklin, J. 2010. *Mapping species distributions: spatial inference and prediction*. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom.
- Hernández-Lambrano, R. E., P. González-Moreno, and J. Á. Sánchez-Agudo. 2018. Environmental factors associated with the spatial distribution of invasive plant pathogens in the Iberian Peninsula: The case of *Phytophthora cinnamomi* Rands. *Forest Ecology and Management* **419-420**:101-109.
- Phillips, S. J., R. P. Anderson, M. Dudík, R. E. Schapire, and M. E. Blair. 2017. Opening the black box: an open-source release of Maxent. *Ecography* **40**:887-893.
- Steven J. Phillips, Miroslav Dudík, Robert E. Schapire. [Internet] Maxent software for modeling species niches and distributions (Version 3.4.1). Available from url: [http://biodiversityinformatics.amnh.org/open\\_source/maxent/](http://biodiversityinformatics.amnh.org/open_source/maxent/). Accessed on 2020-7-1.

## TRABAJO FIN DE MÁSTER

### 1. ASIGNATURA: Trabajo Fin de Máster

Carácter: Obligatorio

ECTS: 12

Unidad temporal: Anual

Profesorado: M. Teresa Escribano Bailón [escriban@usal.es](mailto:escriban@usal.es)

Tutorías: a concertar con el profesorado por email

### 2. COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES:

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.

CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.

CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.

CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

CG1 - Que los estudiantes sean capaces de diseñar y llevar a cabo investigaciones apoyándose en una adecuada gestión de la información.

### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS:

CE4. Gestionar y manejar bibliografía científico-técnica dirigida a los efectos del cambio climático sobre la vitivinicultura y sus posibles adaptaciones, demostrando espíritu crítico, capacidad de síntesis y de contrastar información relevante y concreta.

CE7. Adquirir conocimientos actualizados sobre tecnologías de la información y comunicación (TIC), herramientas y software especializados en los distintos ámbitos de la vitivinicultura en un escenario de adaptación al cambio climático.

CE8. Integrar de forma multidisciplinar y rigurosa los conocimientos adquiridos sobre las consecuencias para la vitivinicultura derivadas del cambio climático y sus posibles adaptaciones, con la finalidad de poder participar de forma activa y con criterio en las decisiones de empresas del sector vitivinícola o de laboratorio de investigación en ese ámbito.

### 3. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Al finalizar las prácticas externas el estudiante será capaz de:

- Gestionar y manejar bibliografía científico-técnica demostrando espíritu crítico, capacidad de síntesis y de contrastar información relevante y concreta.
- Ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.
- Comunicar las conclusiones y conocimientos adquiridos durante la elaboración del TFM.
- Extraer información útil en el contexto de la viticultura y la enología partir de datos y textos adecuados y ser capaz de interpretarla.
- Integrar de forma multidisciplinar y rigurosa los conocimientos adquiridos durante el Máster con los adquiridos mediante la realización del TFM.

### 4. BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS DE LA MATERIA

Los objetivos y actividades a llevar a cabo dependerán de la temática del trabajo consensuado entre el tutor académico y el estudiante. El TFM consistirá en la realización de un trabajo de investigación, de síntesis o

aplicado y en la elaboración de la correspondiente memoria. Este trabajo estará referido a cualquiera de las materias del Máster o a su interrelación, será realizado de forma autónoma bajo la supervisión de un tutor o tutora y en el mismo se pondrá de manifiesto los conocimientos y competencias adquiridas por el estudiante a lo largo de la titulación.

Los Trabajos de Fin de Máster, en la Universidad de Salamanca, se regulan a partir de un nuevo Reglamento de Trabajos de Máster Aprobado por el Consejo de Gobierno en su sesión de 27 de enero de 2016 ([https://www.usal.es/files/Reglamento\\_TFM\\_aprobado\\_20160127.pdf](https://www.usal.es/files/Reglamento_TFM_aprobado_20160127.pdf))

#### 5. OBSERVACIONES

Los Trabajos de Fin de Máster, en la Universidad de Salamanca, se regulan a partir de un nuevo Reglamento de Trabajos de Máster Aprobado por el Consejo de Gobierno en su sesión de 27 de enero de 2016 ([https://www.usal.es/files/Reglamento\\_TFM\\_aprobado\\_20160127.pdf](https://www.usal.es/files/Reglamento_TFM_aprobado_20160127.pdf)).

Todos los estudiantes matriculados en el Máster tendrán derecho a la adjudicación de un Trabajo Fin de Máster y a la asignación de un Tutor por la Comisión Académica del Máster.

Los Trabajos de Fin de Máster serán principalmente experimentales, si bien en casos justificados la Comisión Académica podrá aprobar la realización de trabajos de carácter bibliográfico. El porcentaje de presencialidad de las actividades formativas depende de la naturaleza del trabajo (de síntesis o bibliográfico, o bien experimental), En el caso de un trabajo bibliográfico, la relación entre horas de trabajo presencial y no presencial, dedicadas a su realización, se invierte.

Será la Comisión Académica del Máster la que tras su constitución establezca las directrices específicas y los criterios de evaluación con el fin de homogeneizar la elaboración y evaluación de los TFM. En cualquier caso, para su evaluación el TFM será expuesto de forma oral por parte del alumnado, frente a un tribunal constituido por tres profesores del Máster y nombrados de forma rotativa por la Comisión Académica del Máster. En los criterios de evaluación se tendrá en cuenta tanto la calidad de la memoria presentada como la exposición pública realizada y el debate posterior. Las fechas de presentación de la memoria y de la defensa del trabajo serán fijadas e informadas a los estudiantes al inicio del curso académico.

#### 6. ACTIVIDADES FORMATIVAS DE LA ASIGNATURA CON CONTENIDO EN ECTS Y TIEMPO DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTE (HORAS DE DEDICACIÓN Y PORCENTAJE DE PRESENCIALIDAD)

Actividad Formativa		Horas Presenciales		Horas No Presenciales		%Presenc
Sesiones de orientación para la realización del TFM		10		0		100%
Realización del TFM		200		90		69%
Total horas	300	Total Horas Presenciales	210	Total Horas NO Presencial	90	70%

#### 8. SISTEMAS DE EVALUACIÓN DE ADQUISICIÓN DE LAS COMPETENCIAS DE LA MATERIA Y PONDERACIONES MÁXIMAS Y MÍNIMAS

Sistema de evaluación	Ponderación mínima.	Ponderación máxima
Memoria del Trabajo de Fin de Máster realizado	40%	60%
Exposición y defensa pública del TFM	40%	60%