

# MEMORIA FINAL DE EJECUCIÓN

## PROYECTO DE INNOVACIÓN Y MEJORA DOCENTE CURSO 2018-2019

**PROYECTO:** ID2018/159 DISEÑO Y CREACIÓN DEL CURSO DE FORMACIÓN MASIVA ONLINE: FUNDAMENTOS Y ANÁLISIS DEL COLOR Y LA ASTRINGENCIA DE LOS VINOS TINTOS

**COORDINADORA DEL PROYECTO:** M. TERESA ESCRIBANO BAILÓN

### Introducción

El proyecto ha tenido como objetivo la creación de un curso en formato abierto (MOOC) dirigido principalmente a alumnos de programas de doctorado relacionados con la viticultura y la enología, así como a alumnos que desarrollen el Trabajo de Fin de Grado o el Trabajo de Fin de Máster en estas áreas.

La ventaja de las herramientas basadas en e-learning como es el caso de los cursos en formato MOOC radica en la mayor autonomía en el aprendizaje, además, facilita realizar formación con mayor libertad horaria.

A continuación se resumen las actividades llevadas a cabo en el proyecto y se indica el grado de consecución de los objetivos propuestos.

### Resumen de actividades desarrolladas (según plan de trabajo establecido)

#### 1. Fase de diseño teórico del curso (Octubre 2018)

El equipo de trabajo llevó a cabo el diseño de la estructura del curso, que quedó establecido de la siguiente forma:

##### Contenido del Curso

El color y la astringencia de los vinos tintos vienen determinados por una serie de compuestos que proceden mayoritariamente de la uva y que se denominan compuestos fenólicos. En este curso se hablará de la importancia de esas dos propiedades sensoriales para el vino tinto, de qué son los compuestos fenólicos y de los métodos que se utilizan para su análisis.

##### Descripción del Curso

El curso se ha estructurado en 6 módulos con una duración total de 6 semanas.

*Módulo 0. Bienvenida*

Se dará la bienvenida a los alumnos. Se comentará en qué consiste el curso y su interés y se explicará la dinámica del mismo

#### *Módulo 1. El color del vino tinto*

Se hablará de la importancia del color en los vinos, de qué compuestos son responsables del mismo y de los factores que le afectan, tanto positiva como negativamente.

#### *Módulo 2. Análisis del color y de los pigmentos del vino tinto*

Se explicará la identificación de los pigmentos del vino mediante técnicas cromatográficas, espectrofotométricas y de espectrometría de masas, así como la colorimetría triestímulo como método para la medida objetiva del color

#### *Módulo 3. Astringencia. Compuestos relacionados*

Se explicará en qué consiste esta característica sensorial, qué compuestos del vino tinto la provocan y las distintas cualidades que engloba el término astringencia.

#### *Módulo 4. Análisis de taninos y de astringencia*

Se explicarán métodos de cuantificación de taninos por espectrofotometría, precipitación y formación de aductos, así como las técnicas utilizadas para el estudio de la interacción compuesto fenólico-proteína como principal mecanismo de evaluación de la astringencia.

#### *Módulo Final. Visión integradora del curso*

En este módulo se resumirá de forma conjunta los aspectos más relevantes tratados en el curso y se dará una visión integradora de los mismos. Así mismo, se proporciona una encuesta de satisfacción.

## **2. Fase de preparación de documentación para el contrato con Miriada X (Noviembre 2018)**

Para la implementación del curso se piensa recurrir a la plataforma Miriada X, plataforma de cursos online masivos a la que se incorporó la USAL en 2013. Para su utilización, se hizo necesario la firma de un convenio, que se llevó a cabo entre la Universidad de Salamanca (representada por el Rector D. Ricardo Rivero), el equipo docente (los miembros del equipo de trabajo de este proyecto y una profesora adicional) y Telefónica Educación Digital S.L.U.

## **3. Fase de elaboración de contenidos**

### *i) Módulo de introducción*

Se elaboró el texto que servirá para introducir el curso y la encuesta breve, cuyo objetivo es conocer el porqué del interés de los participantes por el curso. En la Figura 1 se muestra un recorte de la encuesta que se proporcionará a los alumnos.

Cuestionario inicial

1. Datos de identificación (marcar con una X donde proceda):

Sexo: Masculino  Femenino

Edad: 18-23  24-30  31-45  más de 46

2. Sobre los motivos que han llevado a matricularte en el curso

|   | Totalmente en desacuerdo | En desacuerdo | Ni de acuerdo ni en desacuerdo | De acuerdo | Totalmente de acuerdo |
|---|--------------------------|---------------|--------------------------------|------------|-----------------------|
| Refrescar mis conocimientos sobre enología  |                          |               |                                |            |                       |
| Mejorar mis conocimientos sobre enología  |                          |               |                                |            |                       |
| Adquirir nuevos conocimientos. Sin conocimientos previos sobre enología.                      |                          |               |                                |            |                       |
| Aplicar los conocimientos adquiridos durante el desarrollo de mi Tesis Doctoral               |                          |               |                                |            |                       |
| Aplicar los conocimientos adquiridos durante el desarrollo de otros trabajos de investigación |                          |               |                                |            |                       |
| Aplicar los conocimientos adquiridos a mi práctica profesional                                |                          |               |                                |            |                       |

Figura 1. Encuesta inicial que se proporcionará a los alumnos en el módulo de introducción.

ii) Módulos I-IV de desarrollo del curso

Se han elaborado los contenidos de los módulos que tratan sobre compuestos fenólicos, color, astringencia y métodos que permitan su análisis. Se dispone de presentaciones, y de textos en los que se han introducido, explicado y destacado las cuestiones más importantes de cada módulo. En las siguientes figuras (Figuras 2-5) se presentan a modo de ejemplo algunas presentaciones creadas para ilustrar los módulos, así como textos que los alumnos podrán descargar.

FUNDAMENTOS Y ANÁLISIS DEL COLOR Y LA ASTRINGENCIA DE LOS VINOS TINTOS **Definición de color**

Respuesta mental al estímulo que una radiación luminosa visible produce en la retina

**COLOR**

FUNDAMENTOS Y ANÁLISIS DEL COLOR Y LA ASTRINGENCIA DE LOS VINOS TINTOS **Definición de color**

Respuesta mental al estímulo que una radiación luminosa visible produce en la retina

**¿Qué entendemos por radiación luminosa?**

**LUZ O RADIACIÓN LUMINOSA**

FUNDAMENTOS Y ANÁLISIS DEL COLOR Y LA ASTRINGENCIA DE LOS VINOS TINTOS **Definición de color**

Respuesta mental al estímulo que una radiación luminosa visible produce en la retina

- Fuentes de luz**  
Espectros de emisión: Lámpara fluorescente, Luz diurna (LED), Lámpara LED (2000K), Lámpara de halógeno, Lámpara de halógeno (2000K), Lámpara de halógeno (3000K), Lámpara de halógeno (4000K).
- Objeto**  
Moléculas capaces de absorber parte de esa energía. Transmiten otra parte de las radiaciones. Espectro de absorción.
- Observador**  
Al observador le llega una mezcla de las radiaciones emitidas por la fuente de luz no absorbidas por ese objeto.

FUNDAMENTOS Y ANÁLISIS DEL COLOR Y LA ASTRINGENCIA DE LOS VINOS TINTOS **Definición de color**

Respuesta mental al estímulo que una radiación luminosa visible produce en la retina

**¿Qué ocurre en la retina?**

Figura 2. Ejemplo de diapositivas correspondiente a una presentación del Módulo 1 “El color del vino tinto”.

FUNDAMENTOS Y ANÁLISIS DEL COLOR Y LA ASTRINGENCIA DE LOS VINOS TINTOS **Análisis del Color**

**¿Quiénes son los compuestos responsables?**

**ANTOCIANOS Y PIGMENTOS DERIVADOS**

Antocianos, Productos fermentación, Sustancias fenólicas, Pigmentos derivados.

FUNDAMENTOS Y ANÁLISIS DEL COLOR Y LA ASTRINGENCIA DE LOS VINOS TINTOS **Pigmentos**

**ANTOCIANOS**

Color: pH, SO<sub>2</sub>, Temperatura, Luz, Oxidantes/Reductores.

Catión flavilio

Glucosa, Ácidos: Acético, p-Cumárico, Cateico.

$R_1=R_2=OH$  Delfinidina  
 $R_1=OH, R_2=H$  Cianidina  
 $R_1=OH, R_2=OCH_3$  Petunidina  
 $R_1=OCH_3, R_2=H$  Peonidina  
 $R_1=R_2=OCH_3$  Malvidina

FUNDAMENTOS Y ANÁLISIS DEL COLOR Y LA ASTRINGENCIA DE LOS VINOS TINTOS **Análisis**

**INFLUENCIA DE LA ESTRUCTURA**

**2) Tipo de sustituyente**

Patrón de glucosilación

Patrón de acilación

Copigmentación intramolecular

FUNDAMENTOS Y ANÁLISIS DEL COLOR Y LA ASTRINGENCIA DE LOS VINOS TINTOS **Análisis**

**INFLUENCIA DEL pH**

Figura 3. Ejemplo de diapositivas correspondiente a una presentación del Módulo 2 “Análisis del color y de los pigmentos del vino tinto”.

### ASTRINGENCIA

**Mecanismo de Producción**

Cambios en propiedades reológicas de saliva

Interacciones tanino - proteínas del epitelio oral/receptores

Interacciones tanino - proteína salival

Sensación **TÁCTIL**

PROTEÍNA SALIVAL SOLUBLE → INTERACCIÓN CON TANINOS → FORMACIÓN DE AGREGADOS → PRECIPITACIÓN PROTEICA

### TANINOS

**Flavanoles**

Catequinas → Semillas y hollejos → **PROCIANIDINAS**

Galocatequinas → Hojitos → **PRODELFINIDINAS**

Prodelphinidinas "puras"      Prodelphinidinas "mixtas"

---

### ESTUDIO DE LA ASTRINGENCIA

**MÉTODOS DE MEDIDA**

**1- Análisis sensorial**

Panel de cata: 8-12 personas entrenadas para la evaluación de las características sensoriales de un producto

**Problemas:**

- Carácter subjetivo de la cata
- Dificultad de cuantificar una sensación (ej. Astringencia)
- Influencia de las condiciones externas a la cata
- Influencia del estado de salud del catador
- Dificultad de codificación del lenguaje de la cata

**2- Determinación de la interacción tanino-proteína**

### ESTUDIO DE LA INTERACCIÓN TANINO-PROTEÍNA SALIVAL

**Estudios de precipitación de proteínas modelo y proteínas salivales**

Determinación de la composición de proteínas y/o de taninos mediante técnicas espectroscópicas o cromatográficas (HPLC, SDS-PAGE)

**Estudios de la interacción tanino-proteína**

- Quenching de fluorescencia
- Nefelometría, turbidimetría
- DLS
- ITC
- RMN (STD)
- Modelización de la dinámica molecular

Figura 4. Ejemplo de diapositivas correspondiente a una presentación del Módulo 3 “Astringencia. Compuestos relacionados”.

### INTERACCIÓN TANINO-PROTEÍNA SALIVAL

Interacciones hidrofóbicas  
Puentes de hidrógeno

Complejo proteína salival-tanino

Factores que afectan:

- Estructura flavanol
- Presencia polisacáridos
- Medio (pH, etanol, etc.)

-Estructura flavanol: Galoilación, Grado de polimerización

Prociandinas, Prodelphinidinas

### INTERACCIÓN TANINO-PROTEÍNA SALIVAL PRESENCIA DE POLISACÁRIDOS

Polisacáridos del hollejo de uva

Manoproteínas de la pared celular de las levaduras

MECANISMO COMPETITIVO

---

### INTERACCIÓN TANINO-PROTEÍNA SALIVAL PRESENCIA DE POLISACÁRIDOS

Polisacáridos del hollejo de uva

Manoproteínas de la pared celular de las levaduras

FORMACIÓN DE AGREGADOS SOLUBLES

↑ SOLUBILIDAD

### MODULACIÓN DE LA ASTRINGENCIA

Modificación de la composición del vino

Empleo de agentes modulantes

Operaciones en cultivo y/o enológicas

Adición de taninos enológicos

¿EFECTO SOBRE EL COLOR?

Figura 5. Ejemplo de diapositivas correspondiente a una presentación del Módulo 4 “Análisis de taninos y de astringencia”.

iii) Módulo final de conclusión-repaso

Se ha elaborado el contenido del módulo final. A modo de ejemplo, en la Figura 6 se presenta un recorte del texto de conclusión y repaso.

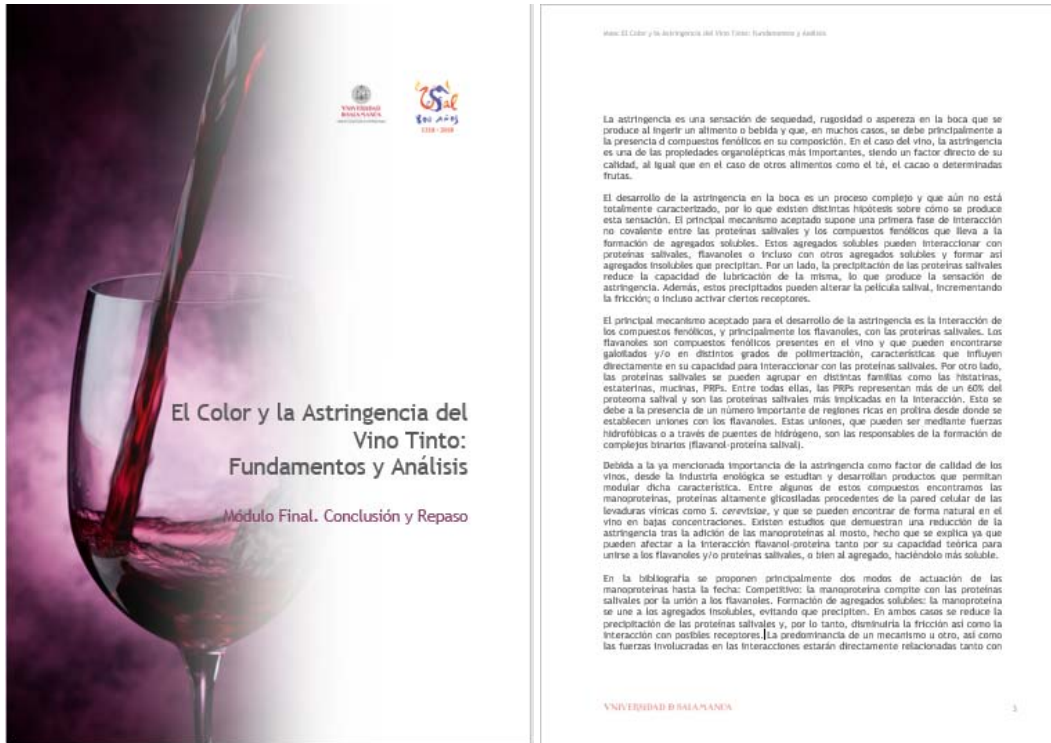


Figura 6. Ejemplo del texto de conclusión y repaso elaborado.



#### 4. Fase de Grabación del Material Audiovisual (Abril 2019-Mayo 2019)

Durante esta fase del proyecto se ha elaborado material audiovisual, con la asistencia del Servicio de Producción e Innovación Digital de la USAL. En la Figura 7 se muestran capturas de uno de los videos grabados.

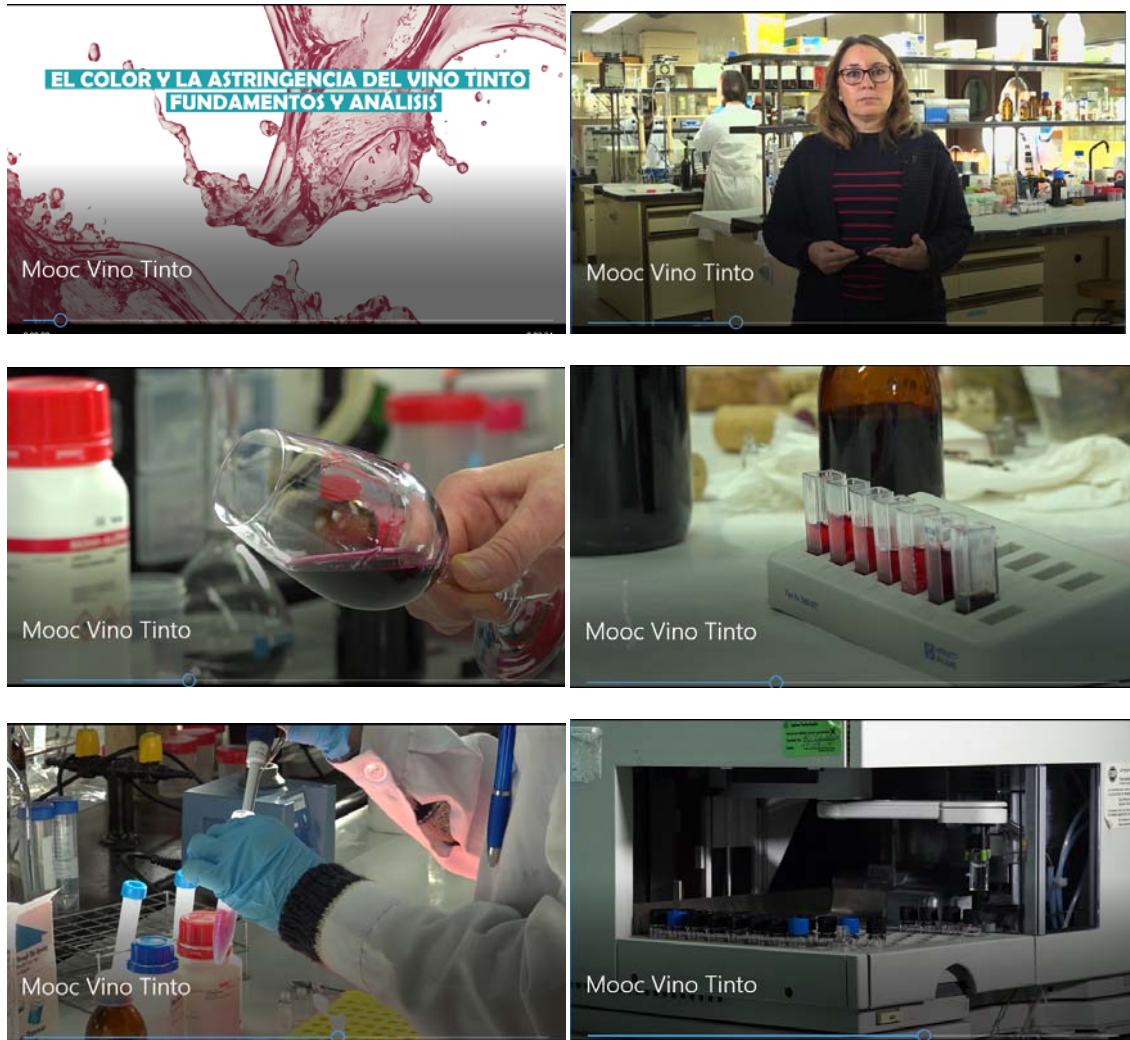


Figura 7. Capturas de uno de los vídeos grabados para el curso

#### 5. Fase de evaluación, conclusiones y elaboración de la memoria de ejecución del Proyecto (junio 2019)

Evaluación interna:

El grado de cumplimiento de las tareas previstas ha sido del 100%. La metodología empleada para la elaboración de los materiales ha sido, en opinión del equipo de trabajo, muy adecuada, destacando la colaboración del Servicio de Producción e Innovación Digital de la USAL. El equipo ha trabajado de forma cohesionada y colaborativa entre sus miembros. Todo ello ha permitido disponer de una cantidad importante de documentación y presentaciones.

Evaluación externa:

El curso fue aceptado por Miriada X para su publicación en su plataforma, lo que ha sido considerado por el equipo como evaluación inicial positiva. Por otra parte, el material se ha presentado a un número reducido de investigadoras que trabajan en el laboratorio, siendo considerado como muy útil, claro y fácil de seguir en el 100% de los casos.

### **Consideraciones finales**

Los miembros del equipo destacan la complejidad de la elaboración de los materiales y el importante número de horas que ha requerido la preparación de los mismos. Se prevé implementar el curso a lo largo del último trimestre de 2019. Pensamos que el curso será una herramienta útil tanto para el estudiante como para el profesional del ámbito de la vitivinicultura.