

MEMORIA FINAL¹

Compromisos y Resultados

Proyectos de Innovación y Mejora Docente 2023/2024

Identificación del proyecto	
Código	sol-202300257138-tra
Título	Aprende la importancia de la Química Analítica en el Grado de Enología
Responsable	María de las Mercedes Vázquez Espinosa

1. Describa los resultados obtenidos a la luz de los objetivos y compromisos que adquirió en la solicitud de su proyecto. Incluya tantas tablas como objetivos contempló.

Objetivo nº 1	
Actividades que había previsto en la solicitud del proyecto:	<p><i>-Determinar la dureza de distintas aguas ya sean comerciales como de grifo.</i></p> <p><i>-Elaborar un vino y caracterizarlo analíticamente.</i></p>
Actividades realizadas y resultados obtenidos:	<p>Actividades realizadas:</p> <p><i>Una de las prácticas de la asignatura de Química Analítica II del grado en enología es: "Valoraciones complexométricas. Determinación de la dureza del agua". En ella se determinaba la dureza del agua de la red del grifo de Puerto Real y a continuación se realizaba su ablandamiento por intercambio iónico y se volvía a determinar su dureza. Sin embargo, no se conseguía la motivación del alumnado ya que lo veían como algo monótono donde todos hacían exactamente lo mismo. Por tanto, la idea fue buscar distintos tipos de agua procedentes de varias partes de España, así como distintas marcas de aguas comerciales. En concreto, las aguas analizadas fueron:</i></p> <p><i>-Procedentes de: Red de Puerto Real, Sotillo del Rincón (Soria), La Algaida (Sanlúcar), Marbella (Granada), Granada capital, Jaén, Valdeavellano, un pueblo de Badajoz y Madrid.</i></p> <p><i>-Aguas comerciales embotelladas de Lanjarón y Nestlé.</i></p> <p><i>-Por último, se analizó también agua de la red de Puerto Real pero ablandada con una jarra brita para ver su funcionamiento y eficacia y también poder explicárselo a los alumnos.</i></p> <p><i>Se pretendía conseguir un doble propósito: Por un lado, los primeros pasos para intentar realizar un mapa de España para ver cómo se clasifican y distribuyen los distintos tipos de agua, en función del manantial del que provenga o de los factores ambientales o climatológicos de cada una de las zonas; y por otro, la comparación de los resultados obtenidos en las aguas comerciales con los valores incluidos en el etiquetado para ver si se corresponden.</i></p>

¹ Esta memoria no debe superar las 6 páginas.

	<p>Dentro de este objetivo, también se llevó a cabo la elaboración de dos vinos (blanco y rosado), de forma complementaria a los objetivos que se impartían en cada sesión y se llevó a cabo la caracterización de los mismos en diferentes etapas durante la elaboración y en base a distintos parámetros.</p> <p>En concreto, los distintos puntos que se analizaron fueron: mosto (1), a mitad de fermentación (2), a final de fermentación (3) y después del deslío (4).</p> <p>Y se analizaron los siguientes parámetros: Densidad con un densímetro, concentración de polifenoles totales y antocianos totales con un espectrofotómetro midiendo la absorbancia a 280 nm y 520 nm, respectivamente y la intensidad (suma de las absorbancias a 420, 520 y 620 nm).</p> <p>Resultados obtenidos:</p> <p>Se consiguió aumentar en gran medida el interés del alumnado. Además, ellos elegían el agua que querían analizar de entre todas las disponibles, por lo que, por motivos personales, estaban más implicados en saber cómo era ese tipo de agua que estaban consumiendo. Por otra parte, intentaron analizar el por qué obtenían ese tipo de dureza de agua en función de la zona y si era adecuado o no. En cuanto a las embotelladas, estaban curiosos por saber si coincidía o no con el etiquetado, obteniendo en ambos casos resultados ligeramente diferentes, en uno de los casos por arriba y en otro por debajo.</p> <p>En cuanto a la caracterización del mosto y vino, los resultados obtenidos fueron:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Muestra</th> <th>Densidad</th> <th>280 nm</th> <th>420 nm</th> <th>520 nm</th> <th>620 nm</th> <th>Intensidad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>1,086</td> <td>4,320</td> <td>2,834</td> <td>1,591</td> <td>0,926</td> <td>5,350</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>1,040</td> <td>4,551</td> <td>2,989</td> <td>2,485</td> <td>1,811</td> <td>7,285</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>0,993</td> <td>4,197</td> <td>1,501</td> <td>2,221</td> <td>1,974</td> <td>5,696</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>0,987</td> <td>3,838</td> <td>0,306</td> <td>0,153</td> <td>0,211</td> <td>0,669</td> </tr> <tr> <td>1*</td> <td>1,080</td> <td>4,190</td> <td>0,800</td> <td>0,553</td> <td>0,277</td> <td>1,629</td> </tr> <tr> <td>2*</td> <td>1,040</td> <td>4,201</td> <td>3,434</td> <td>3,694</td> <td>0,103</td> <td>7,231</td> </tr> <tr> <td>3*</td> <td>0,993</td> <td>4,407</td> <td>3,709</td> <td>3,232</td> <td>0,713</td> <td>7,653</td> </tr> <tr> <td>4*</td> <td>0,987</td> <td>3,831</td> <td>0,263</td> <td>0,235</td> <td>0,062</td> <td>0,559</td> </tr> </tbody> </table> <p>*Corresponde al vino rosado.</p> <p>Los alumnos pudieron observar en primera persona cómo iba evolucionando el vino durante el proceso de elaboración y aplicar de manera práctica los conocimientos que iban adquiriendo a lo largo de la asignatura de Química Analítica II, lo que resulta de gran interés para ellos.</p>	Muestra	Densidad	280 nm	420 nm	520 nm	620 nm	Intensidad	1	1,086	4,320	2,834	1,591	0,926	5,350	2	1,040	4,551	2,989	2,485	1,811	7,285	3	0,993	4,197	1,501	2,221	1,974	5,696	4	0,987	3,838	0,306	0,153	0,211	0,669	1*	1,080	4,190	0,800	0,553	0,277	1,629	2*	1,040	4,201	3,434	3,694	0,103	7,231	3*	0,993	4,407	3,709	3,232	0,713	7,653	4*	0,987	3,831	0,263	0,235	0,062	0,559
Muestra	Densidad	280 nm	420 nm	520 nm	620 nm	Intensidad																																																										
1	1,086	4,320	2,834	1,591	0,926	5,350																																																										
2	1,040	4,551	2,989	2,485	1,811	7,285																																																										
3	0,993	4,197	1,501	2,221	1,974	5,696																																																										
4	0,987	3,838	0,306	0,153	0,211	0,669																																																										
1*	1,080	4,190	0,800	0,553	0,277	1,629																																																										
2*	1,040	4,201	3,434	3,694	0,103	7,231																																																										
3*	0,993	4,407	3,709	3,232	0,713	7,653																																																										
4*	0,987	3,831	0,263	0,235	0,062	0,559																																																										

Objetivo nº 2	Sustituya este texto por el título del objetivo
Actividades que había previsto en la solicitud del proyecto:	<p>-Comparar la dureza del agua de distintas marcas con la caracterización organoléptica de la misma.</p> <p>-Comparar los parámetros analizados del vino con la caracterización organoléptica del mismo.</p>
Actividades realizadas y resultados obtenidos:	<p>Actividades realizadas:</p> <p>Al final la práctica de la determinación de la dureza del agua se llevó a cabo una cata de tres de ellas. En concreto, la de la red de Puerto Real que se trata de un agua semidura con una cierta cantidad de iones, la misma pero pasada por la brita para ver si veían la diferencia y embotellada Lanjarón de mineralización débil.</p> <p>También realizaron una cata de cada uno de los vinos elaborados para ver sus características organolépticas y compararlas con los parámetros analíticos obtenidos.</p>

	<p>Resultados obtenidos:</p> <p>La mayoría de los alumnos consiguieron identificar los dos tipos de aguas de la red de puerto real. Afirmaron que la que no había pasado por la brita tenía un cierto sabor metálico que se eliminaba posteriormente. A su vez, consiguieron saber que la embotellada se trataba de mineralización débil, llegando a la conclusión de que saciaba menos y tenía un sabor más ligero. Sin embargo, dentro del agua pasada por la brita y la embotellada tuvieron algo más de dificultad en diferenciarlas, ya que ambas son mineralización débil, aunque algunos afirmaron que se notaba ligeramente el sabor a plástico proveniente del recipiente y sí se podían distinguir.</p> <p>En cuanto a los vinos elaborados afirmaron que el vino blanco tenía un perfil más fresco y afrutado; mientras que el vino rosado tenía una cierta astringencia como consecuencia de los taninos procedentes de las pieles durante la maceración.</p>
<p>Objetivo nº 3</p>	<p>Sustituya este texto por el título del objetivo</p>
<p>Actividades que había previsto en la solicitud del proyecto:</p>	<p>Al realizar las prácticas de laboratorio, los alumnos se enfrentarán a distintos problemas a la hora de medir parámetros analíticos, que tendrán que resolver: problemas de detección de viraje por el color inicial del vino, problemas de interferencia de azúcar en mosto, problemas de turbidez, problema de la presencia de burbujas en el análisis de caracterización.</p>
<p>Actividades realizadas y resultados obtenidos:</p>	<p>Actividades realizadas:</p> <p>Para llevar a cabo este objetivo se determinó la dureza de distintos tipos de agua mediante una valoración con AEDT y se realizaron todas las actividades para la elaboración de un vino (desfangado, correcciones, se puso a fermentar el mosto, se deslió el vino y se midieron distintos parámetros analíticos durante todo el proceso).</p> <p>Resultados obtenidos:</p> <p>Se consiguió la contextualización de los conocimientos aprendidos en esta asignatura en el ejercicio de la profesión de enólogo y pudieron conocer los principales problemas a los que se van a enfrentar en un futuro, para aprender a darles solución en un plano práctico.</p> <p>Los principales problemas a los que se enfrentaron fueron:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Para que una valoración analítica sea correcta se debe gastar en torno a las $\frac{3}{4}$ partes de la bureta. En muchos casos, vieron que esto no se cumplía (a veces no llegaban ni a los 5 mL vaciada y otras la gastaban entera y seguían sin terminar). Por ello, tuvieron que buscar alguna solución como modificar la cantidad de muestra tomada o diluir el valorante utilizado. -Lidiar con el tratamiento de mostos o vinos turbios que se deben someter a un proceso de filtración antes de su análisis o qué hacer con las burbujas de fermentación que interfieren en las medidas. -Aprendieron cómo y en qué momento tomar las muestras para que el análisis sea lo más fiable posible.
<p>Objetivo nº 4</p>	<p>Sustituya este texto por el título del objetivo</p>
<p>Actividades que había previsto en la solicitud del proyecto:</p>	<p>Se realizarán catas donde se evalúen las características analíticas y organolépticas de los vinos y según las conclusiones se harán distintas bebidas buscando el equilibrio organoléptico.</p>

Actividades realizadas y resultados obtenidos:

Actividades realizadas:

Este objetivo está muy relacionado con el Objetivo nº 2, donde ya se ha explicado las distintas catas sensoriales u organolépticas que se han realizado, tanto del agua como de los vinos elaborados.

Resultados obtenidos:

Vieron si existía correlación entre los resultados que habían obtenido en la cata y los parámetros analíticos obtenidos durante la sesión experimental.

En el caso del agua, cuanto mayor fue el dato de dureza, mayor sabor a iones metálicos tenía, mientras que cuanto más débil, más ligera y sin sabor la encontraron.

En el caso del vino, el rosado tenía una mayor concentración de antocianinas debido a su color y esa sensación de sabor más potente.

Las distintas bebidas que se pueden realizar buscando ese equilibrio organoléptico podrían ser cócteles de vino o sangrías (si se mezclan con frutas, hierbas o licores para resaltar su sabor), vinos aromatizados (si se añade alguna especia o hierba) o vinos de postre (adicionando ingredientes como la miel o frutas secas para potenciar ese dulzor).

2. Realice una breve valoración sobre la influencia del proyecto ejecutado en la evolución de las asignaturas implicadas.

Análisis del impacto de la innovación en las asignaturas relacionadas con el proyecto

Integrar la Química Analítica en el currículo de Enología es de gran importancia ya que los alumnos podrían adquirir habilidades prácticas y teóricas esenciales para entender, tomar decisiones adecuadas y mejorar la calidad del vino. Existen numerosos análisis físico-químicos, pero es importante seleccionar los más adecuados en función de su eficacia, rentabilidad y necesidad, teniendo en cuenta la composición de la muestra a analizar. Esto no solo enriquecería su formación académica, sino que también los prepararía mejor para el mercado laboral, donde estas competencias son cada vez más valoradas.

Sin embargo, la falta de adaptación del material docente disponible al Grado de Enología, las dificultades en el proceso de enseñanza-aprendizaje o la percepción de ser una asignatura difícil y alejada de su vocación como enólogos, da como resultado la baja motivación de los estudiantes. Es por ello que, este proyecto, pretende llevar a cabo la contextualización de las prácticas de la asignatura de Química Analítica II con la finalidad de acercar al alumnado a su futuro profesional, haciéndolas más atractivas e incrementando su interés.

En este caso, son ellos mismo los que van a elaborar el vino, enfrentándose a todos los problemas que se van a encontrar en su futuro profesional y tratando de buscar soluciones. Para ello, deben ser autónomos y tomar decisiones, además de fomentar el trabajo en equipo y el intercambio de ideas, competencias profesionales imprescindibles. Pero, además de elaborarlo, lo van a caracterizar tanto analítica como organolépticamente, poniendo en práctica y profundizando en todos los conocimientos adquiridos teóricamente en clase. De esta manera comprenden la importancia del análisis químico en su formación de una manera más cercana y motivadora.

Por otra parte, el hecho de pasar de una clase puramente teórica donde el profesor es el que transmite y expone todo el conocimiento a un laboratorio donde el alumno es partícipe de su propio aprendizaje tiene un gran impacto y permite acercarlos a la vida actual, a los problemas y trabajo que se enfrentará posteriormente, a través de un producto muy consumido hoy en día.

Finalmente, este enfoque podría incentivar la investigación e innovación en el campo, promoviendo el desarrollo de nuevas tecnologías que beneficien tanto a los productores como a los consumidores. La combinación de la dureza del agua y la cata de diferentes marcas y zonas de España proporciona una base sólida para entender cómo las características del agua pueden influir en la calidad del vino. Esto es fundamental ya que el agua es un componente esencial en la elaboración del vino y su composición puede afectar tanto al proceso de fermentación como al perfil final del producto. Además, al enfatizar la importancia de la química analítica, se podría fomentar una mayor conciencia sobre la ciencia detrás de la producción del vino, lo que podría llevar a prácticas más sostenibles y a una mejor gestión de los recursos. Por tanto, el impacto resulta significativo tanto en la educación académica como en la industria vitivinícola.

3. Incluya en la siguiente tabla el número de alumnos matriculados y el de respuestas recibidas en cada opción y realice una valoración crítica sobre la influencia que el proyecto ha ejercido en la opinión de los alumnos.

Opinión de los alumnos al inicio del proyecto				
Número de alumnos matriculados: 30				
<i>Valoración del grado de dificultad que cree que va a tener en la comprensión de los contenidos y/o en la adquisición de competencias asociadas a la asignatura en la que se enmarca el proyecto de innovación docente</i>				
Ninguna dificultad	Poca dificultad	Dificultad media	Bastante dificultad	Mucha dificultad
		X		
Opinión de los alumnos en la etapa final del proyecto				
<i>Valoración del grado de dificultad que ha tenido en la comprensión de los contenidos y/o en la adquisición de competencias asociadas a la asignatura en la que se enmarca el proyecto de innovación docente</i>				
Ninguna dificultad	Poca dificultad	Dificultad media	Bastante dificultad	Mucha dificultad
	X			
<i>Los elementos de innovación y mejora docente aplicados en esta asignatura han favorecido mi comprensión de los contenidos y/o la adquisición de competencias asociadas a la asignatura</i>				
Nada de acuerdo	Poco de acuerdo	Ni en acuerdo ni en desacuerdo	Muy de acuerdo	Completamente de acuerdo
				X
En el caso de la participación de un profesor invitado				
<i>La participación del profesor invitado ha supuesto un gran beneficio en mi formación</i>				
Nada de acuerdo	Poco de acuerdo	Ni en acuerdo ni en desacuerdo	Muy de acuerdo	Completamente de acuerdo

Valoración crítica sobre la influencia que ha ejercido el proyecto en la opinión de los alumnos

En general, el proyecto ha tenido una alta aceptación en los alumnos. A la mayoría de ellos les ha resultado beneficioso en su formación como enólogo debido a que además de pasar de un plano teórico de clases al laboratorio, no sólo han aprendido sobre los aspectos técnicos, sino que también han podido desarrollar habilidades para evaluar características organolépticas, que son esenciales en el mundo del vino cuando se enfrenten a trabajar, con el fin de buscar determinadas cualidades en su elaboración. Además, nos piden seguir trabajando en esta dirección.

Algunos de los alumnos, gracias al proyecto han querido seguir involucrados y han participado en diversas catas que se llevan a cabo en el IVAGRO o nos han pedido colaborar con nosotros en esta rama de conocimiento.

4. Describa las medidas de difusión a las que se comprometió en la solicitud y las que ha llevado a cabo².

Descripción de las medidas comprometidas en la solicitud

Antes del inicio del proyecto, nos reuniremos todos los profesores participantes en el mismo para presentarlo y unificar criterios sobre la mejor forma de proceder. Se pondrá en común la metodología de implantación del proyecto para mejorar las distintas prácticas de la asignatura y conseguir la motivación e implicación del alumnado.

Se participará en las Jornadas de Innovación Docente de la Universidad de Cádiz. Nos comprometemos a presentar una comunicación (en el caso que sea aceptado) en dichas Jornadas. Se considera que la presentación del proyecto en tal evento cumple con el plan de difusión seleccionado en la presente tabla, ya que dichas Jornadas son grabadas y publicadas en la Web de la UCA. El centro, fecha y programa está sujeto a la decisión de los organizadores de tales Jornadas.

Descripción de las medidas que se han llevado a cabo

Como se ha comentado, antes de iniciar el proyecto nos reunimos todos los profesores participantes que impartimos la asignatura para poner en común el procedimiento a seguir. Esto es debido a que, no todas las prácticas son impartidas por el mismo profesor, por lo tanto, todos deben ser conscientes de la metodología a llevar a cabo para su implantación. En esta reunión se recalcó que lo importante del proyecto era aumentar el grado de motivación e interés del alumno por la asignatura y acercarla al mundo real y a la realidad que se enfrentarán cuando empiecen a trabajar como enólogos.

En cuanto a las Jornadas de Innovación Docente de la Universidad de Cádiz no se han convocado todavía y estamos pendientes para poder presentarlo.

² Si en la solicitud no indicó compromiso de difusión de resultados este criterio no se tendrá en cuenta en la evaluación