

MEMORIA FINAL¹



Compromisos y Resultados

Proyectos de Innovación y Mejora Docente

2019/2020

Identificación del proyecto	
Código	sol-201900138785-tra
Título	RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS ANALÍTICOS DE LA SOCIEDAD EN LAS CLASES TEÓRICAS DE QUÍMICA ANALÍTICA III
Responsable	Estrella Espada Bellido

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	<i>Motivar a los alumnos mediante la elaboración del banco de preguntas de la AAD sobre problemáticas de la sociedad, que implicará la búsqueda en redes sociales, noticias, diarios,...</i>		
Título del indicador de seguimiento:	<i>Número de preguntas elaboradas para la AAD.</i>		
Valor numérico máximo que puede alcanzar el indicador (lo estableció en la solicitud del proyecto):	<i>43 preguntas (según el número de alumnos matriculados)</i>	<i>Valor numérico alcanzado por el indicador tras la ejecución del proyecto:</i>	<i>38 preguntas elaboradas</i>
Actividades que había previsto en la solicitud del proyecto:	<i>Elaboración del banco de preguntas de la AAD empleando la metodología de enseñanza propuesta (Búsqueda de información en periódicos, páginas de divulgación científica,...).</i>		
Actividades realizadas y resultados obtenidos:	<p><i>Durante el curso académico 2019/20 se ha llevado a cabo la actividad académicamente dirigida (AAD) "Resolución de problemas analíticos de la sociedad en las clases teóricas" con los alumnos de la asignatura Química Analítica III (QAIII) del grado en Química. Esta actividad que consta de tres partes ha contribuido con un 4% a la calificación final de la asignatura. En primer lugar, los alumnos de forma individual han llevado a cabo la búsqueda en periódicos, páginas de divulgación científica,... de noticias o titulares con alguna problemática analítica de la sociedad (medioambiental, alimentaria, biológica o clínica, por ejemplo) para la elaboración de una pregunta sobre la determinación de un analito en una muestra real elaborando cuestiones relacionadas con dichas problemáticas.</i></p> <p><i>Durante el desarrollo de la actividad en este curso académico, se ha contado con 43 alumnos matriculados. Un 88% de los alumnos han participado en la elaboración de las preguntas, aportando así un total de 38 cuestiones al banco de preguntas (Figura 1). Cabe destacar que el 100% de los alumnos que asisten regularmente a clase ha participado en la búsqueda de</i></p>		
<p>La detección temprana del cáncer permite que la esperanza de recuperación del paciente se vea incrementada. Uno de los tipos de cáncer más frecuente es el de hígado que puede ser detectado a través de la medición de la alfa-fetoproteína (AFP) que se puede encontrar a nivel de ppb.</p>  <p>Sanidad advierte que el cadmio presente en las cabezas de carabineros, gambas y cigalas es perjudicial para el hígado y el riñón, si desde el Ministerio de Sanidad se quisiera saber si este está presente en las cabezas de carabineros, gambas y cigalas...</p> 			
<p><i>Figura 1. Ejemplos de problemáticas analíticas de la sociedad propuestas por los alumnos.</i></p>			

¹ Esta memoria no debe superar las 6 páginas.

problemáticas y en la elaboración de las cuestiones. Estos índices demuestran el alto grado de participación del alumnado en el desarrollo de la actividad.

Objetivo nº 2 *Aplicación de los conocimientos teóricos impartidos en clase para dar solución a las cuestiones planteadas, haciendo partícipes a los alumnos del papel de la Química Analítica en la resolución de problemas de la sociedad*

Título del indicador de seguimiento: *Valoración de las cuestiones planteadas por los alumnos, así como la corrección de las soluciones propuestas, para confirmar que los conocimientos impartidos en el aula han sido asimilados y aplicados correctamente por los alumnos.*

Valor numérico máximo que puede alcanzar el indicador (lo estableció en la solicitud del proyecto):	10 (Calificación máxima)	Valor numérico alcanzado por el indicador tras la ejecución del proyecto:	7,7 (Media de las calificaciones)
--	--------------------------	---	-----------------------------------

Actividades que había previsto en la solicitud del proyecto: *Búsqueda en bases de datos científicas tipo Scopus, Sciencedirect,... mediante artículos de investigación en inglés de índice de impacto, para evaluar posibles alternativas a las vistas en clase para la resolución de los problemas planteados.*

Actividades realizadas y resultados obtenidos: *Tras la elaboración de la pregunta sobre una problemática analítica real de la sociedad, en segundo lugar, el alumno llevó a cabo una búsqueda bibliográfica exhaustiva en diferentes bases de datos científicas como Sciencedirect, Scopus,... mediante artículos de investigación en inglés en revistas de índice de impacto, para dar la solución o posibles soluciones a la problemática analítica planteada con sus respectivas respuestas sobre el tratamiento de la muestra y selección de la técnica instrumental más adecuada.*

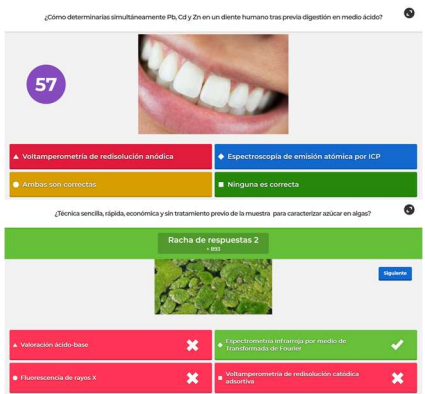


Figura 2. Ejemplos de preguntas y respuestas (formato Kahoot) elaboradas por los alumnos para la resolución de problemáticas analíticas de la sociedad.

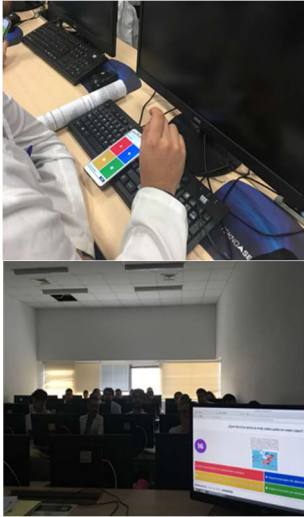
Cada cuestión y las respuestas planteadas por los alumnos fueron revisadas y corregidas por las profesoras de la asignatura. Una vez corregidas, se elaboró un banco de preguntas dentro de la plataforma Kahoot sobre problemáticas analíticas actuales de la sociedad, así como sus respuestas desde el punto de vista de la Química Analítica (Figura 2).

Los criterios a tener en cuenta a la hora de calificar las preguntas elaboradas y sus respectivas respuestas fueron: 1) Correcto planteamiento de la problemática analítica y 2) Correcta elaboración de las respuestas en formato V/F o tipo test con cuatro opciones posibles. La calificación media obtenida por los 38 alumnos que participaron en la elaboración del banco de preguntas fue de 7,7. Esta calificación muestra la alta implicación por parte del alumnado con la actividad.

Objetivo nº 3 *Utilizar la aplicación Kahoot! como herramienta de evaluación de la AAD, favoreciendo la asimilación de conceptos por parte de los alumnos de forma interactiva, inmediata y participativa en el aula, con el doble objetivo de motivar a los alumnos y favorecer la asimilación de conocimientos a modo de juego.*

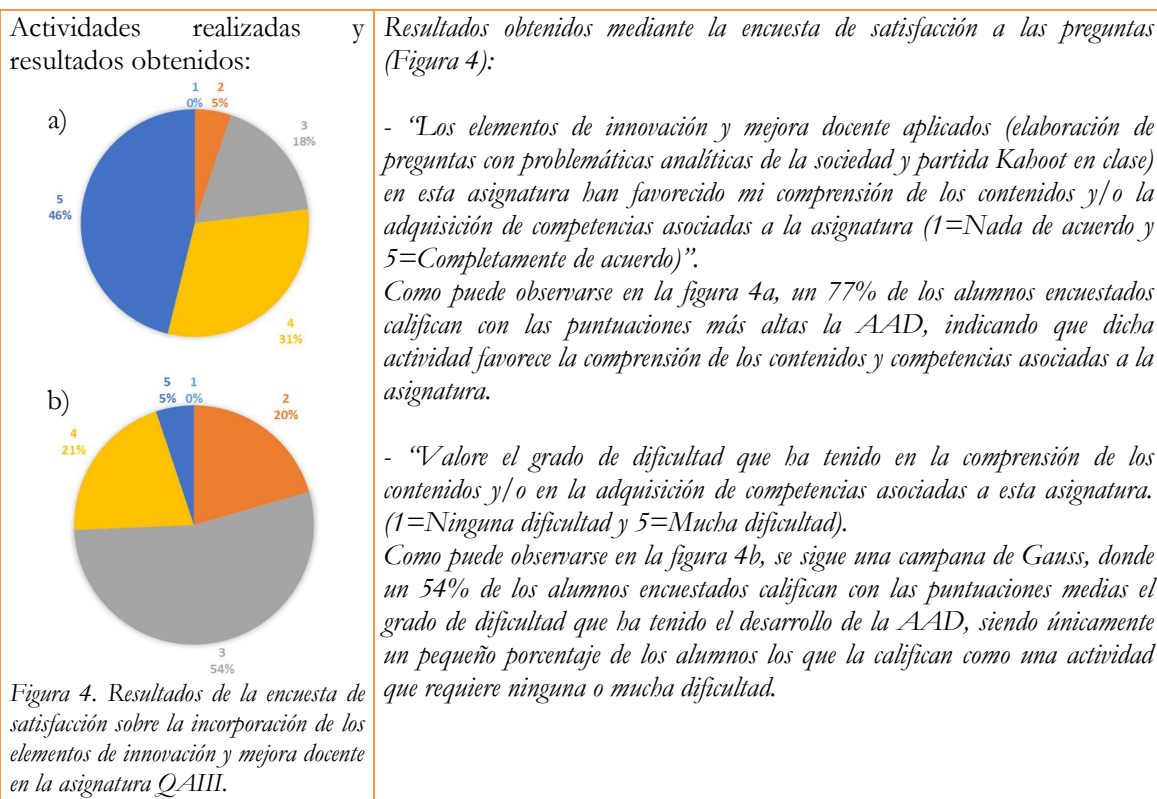
Título del indicador de seguimiento: *Respuestas acertadas de los alumnos en la sesión Kahoot!*

Valor numérico máximo que puede alcanzar el	100% de respuestas acertadas	Valor numérico alcanzado por el indicador tras la	66% de respuestas acertadas
--	------------------------------	---	-----------------------------

indicador (lo estableció en la solicitud del proyecto):		<i>ejecución del proyecto:</i>	
Actividades que había previsto en la solicitud del proyecto:	<i>Desarrollo de la sesión Kaboot! en el aula de forma interactiva, inmediata y participativa.</i>		
Actividades realizadas y resultados obtenidos:	<p><i>En tercer y último lugar, se llevó a cabo la resolución del cuestionario de evaluación sobre problemáticas analíticas reales de la sociedad mediante el empleo de la aplicación Kaboot. Mediante esta herramienta, el cuestionario se realiza a modo de juego donde los alumnos son los concursantes respondiendo a las preguntas utilizando como pulsador cualquier dispositivo con conexión a internet (móviles, tabletas u ordenadores). El cuestionario se llevó a cabo de forma presencial tras la finalización de la última sesión de prácticas de QAIH en dos sesiones diferentes con los dos grupos de prácticas que conforman la asignatura (Figura 3). La calificación media obtenida por los 43 alumnos que participaron en la partida Kaboot fue de un 6,6. Esta calificación cercana al notable muestra de nuevo la implicación por parte del alumnado con la actividad.</i></p> <p><i>Hay que destacar la actitud positiva por parte de los alumnos durante el desarrollo de la partida Kaboot en el aula, especialmente motivados, muy involucrados y receptivos ante esta nueva herramienta docente.</i></p> <p><i>El empleo de esta herramienta de enseñanza ha permitido la evaluación continua de forma interactiva y participativa en el aula, y ha permitido a los alumnos conocer las respuestas correctas de forma inmediata, con el doble objetivo de motivar a los alumnos y favorecer la asimilación de conocimientos a modo de juego (gamificación).</i></p>		
			
	<p><i>Figura 3. Imágenes tomadas durante el desarrollo de la partida Kaboot en el aula.</i></p>		

Para una mejor visualización y comprensión de los resultados del proyecto se ha añadido una tabla adicional con los resultados de la encuesta de satisfacción con la nueva metodología de enseñanza, la cual se propuso también como indicador de seguimiento en todos y cada uno de los objetivos planteados inicialmente en la solicitud.

Objetivos nº 1, 2 y 3	<i>Evaluar el grado de satisfacción del alumnado con la nueva metodología de enseñanza así como valorar el grado de dificultad.</i>		
Título del indicador de seguimiento:	<i>Encuesta de satisfacción al alumnado sobre su grado de motivación con la nueva metodología de enseñanza y el nuevo formato de evaluación.</i>		
Valor numérico máximo que puede alcanzar el indicador (lo estableció en la solicitud del proyecto):	<i>5 (Valor máximo encuesta)</i>	<i>Valor numérico alcanzado por el indicador tras la ejecución del proyecto:</i>	<i>4,2 (Valor medio obtenido en la encuesta: Elementos de innovación y mejora docente) 3,1 (Valor medio obtenido en la encuesta: Grado de dificultad)</i>
Actividades que había previsto en la solicitud del proyecto:	<p><i>Recopilar las respuestas de los alumnos en la encuesta de satisfacción acerca de sí:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <i>- “Los elementos de innovación y mejora docente aplicados (elaboración de preguntas con problemáticas analíticas de la sociedad y partida Kaboot en clase) en esta asignatura han favorecido la comprensión de los contenidos y/o la adquisición de competencias asociadas a la asignatura (1=Nada de acuerdo y 5=Completamente de acuerdo)”.</i> <i>- “Valorar el grado de dificultad que ha tenido en la comprensión de los contenidos y/o en la adquisición de competencias asociadas a esta asignatura. (1=Ninguna dificultad y 5=Mucha dificultad).”</i> 		



2. Adjunte las tasas de éxito² y de rendimiento³ de las asignaturas implicadas y realice una valoración crítica sobre la influencia del proyecto ejecutado en la evolución de estos indicadores.

Asignatura ⁴	Tasa de Éxito		Tasa de Rendimiento	
	Curso 2018/19	Curso 2019/20	Curso 2018/19	Curso 2019/20
Q.AIII	0,94	1	0,92	1

Informe crítico sobre la evolución de las tasas de éxito y rendimiento

Se observa una mejora de las tasas de éxito y rendimiento de la asignatura Q.AIII en el curso 2019-2020, aprobando la totalidad de los alumnos matriculados durante las tres convocatorias de febrero, junio y septiembre. Esta AAD constituye solo un 4% de la calificación final de la asignatura, por lo que decir que el desarrollo de esta AAD ha favorecido las tasas de éxito y rendimiento de Q.AIII con respecto al curso académico anterior sería demasiado presuntuoso y no del todo cierto. Sin embargo, es importante destacar que el examen final consta de un total de 6 preguntas siendo siempre la primera de ellas el planteamiento de varias problemáticas analíticas que el alumno debe resolver mediante la propuesta del tratamiento de la muestra y la selección de la técnica instrumental más adecuada para cada caso. En la tabla 1 se muestran las calificaciones medias obtenidas en cada una de las preguntas del examen final por los alumnos aprobados de la convocatoria de febrero del curso académico 2019-2020 (Tabla 1):

Tabla 1. Calificaciones medias en las preguntas del examen final de la asignatura Q.AIII en la convocatoria de febrero 19-20.

Preguntas Examen Convocatoria Febrero 2019-2020	1 (Relacionada directamente con la AAD)	2	3	4	5	6	Examen
Calificación media	7,5	5,9	5,4	6,4	6,7	6,4	6,4

² Tasa de éxito = Número de estudiantes aprobados / Número de estudiantes presentados.

³ Tasa de rendimiento = Número de estudiantes aprobados / Número de estudiantes matriculados.

⁴ Incluya tantas filas como asignaturas se contemplen en el proyecto.

Los resultados muestran claramente como la calificación media de la pregunta relacionada directamente con la AAD es muy superior a la calificación obtenida en el resto de preguntas relacionadas con otros conceptos y contenidos de la asignatura, siendo incluso superior a la nota media obtenida en el examen. Esto demuestra como la AAD llevada a cabo durante el curso académico 2019-2020 ha contribuido a una mejor asimilación de los contenidos relacionados con la selección del tratamiento de la muestra y la técnica instrumental más adecuadas para cada problemática analítica de la sociedad, conceptos clave para la correcta formación del alumnado de Química Analítica.

Es importante destacar que con esta actividad se desarrolla y evalúan competencias tales como: interpretar y sintetizar datos e información Química, capacidad de análisis y síntesis, capacidad de razonamiento crítico, aprendizaje autónomo, además permite introducir la investigación y la búsqueda bibliográfica en la docencia, trabajar con documentos científicos en inglés, potenciar el trabajo activo en el aula, así como plantear actividades de utilidad para el futuro profesional de los alumnos egresados.

- 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: 43 alumnos (de los cuales 39 han respondido a la encuesta)				
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				
Ninguna dificultad	Poca dificultad	Dificultad media	Bastante dificultad	Mucha dificultad
0%	16%	47%	29%	8%
Opinión de los alumnos en la etapa final del proyecto				
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				
Ninguna dificultad	Poca dificultad	Dificultad media	Bastante dificultad	Mucha dificultad
0%	20%	54%	21%	5%
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				
Nada de acuerdo	Poco de acuerdo	Ni en acuerdo ni en desacuerdo	Muy de acuerdo	Completamente de acuerdo
0%	5%	18%	31%	46%
Valoración crítica sobre la influencia que ha ejercido el proyecto en la opinión de los alumnos				
Como puede observarse de los resultados de la encuesta de satisfacción, la impresión inicial de los alumnos ante el proyecto de innovación docente y la AAD planteada era de gran dificultad ya que un 84% de los alumnos la clasificaban con una dificultad media-alta. Hay que indicar que en la etapa final del proyecto esa percepción en cuanto a dificultad no ha disminuido en gran medida, lo cual se ha corroborado con el empleo activo de los alumnos de las tutorías académicas, el correo del Campus Virtual así como el planteamiento de multitud de dudas en clase en relación a la AAD. Es cierto que se trata de una actividad que requiere de tiempo y esfuerzo adicional de comprensión por parte del alumnado, ya que este se enfrenta por primera vez a la búsqueda de artículos de investigación en bases de datos científicas y a la lectura de los mismos en inglés, además de la dificultad que conlleva el planteamiento adecuado de una pregunta relacionada con una problemática real de la sociedad pues requiere no solo de la mera lectura de noticias en periódicos y páginas web, y extraer simplemente los titulares, sino de saber interpretar y sintetizar la información analítica.				
Sin embargo, a pesar de las dificultades encontradas por los alumnos para el correcto desarrollo de la AAD, el 77%				

indica que dicha AAD favorece la comprensión de los contenidos y competencias asociadas a la asignatura. Además, en la encuesta de satisfacción se incluyó un apartado de observaciones para que los alumnos que quisieran hicieran llegar al profesorado de la asignatura cualquier comentario en relación a la AAD (Tabla 2):

Tabla 2. Comentarios y observaciones de los alumnos en la encuesta de satisfacción sobre la AAD.

✓	Es una actividad entretenida que nos ayuda a estudiar.
✓	Todo lo que utilizemos de forma práctica nos ayuda a la comprensión de la asignatura.
✓	Me ha gustado la asignatura porque la teoría la hemos aplicado a la práctica.
✓	La actividad Kaboot fue perfecta para así asimilar conceptos previos al examen. Propondría realizar más actividades de este tipo, pues ayuda a la comprensión de la asignatura.
✓	El Kaboot ha facilitado el aprendizaje.

Los comentarios reflejados en el apartado de observaciones en la encuesta de satisfacción, demuestran que los alumnos valoran muy positivamente la actividad. Así, esta AAD se seguirá llevando a cabo con los alumnos de futuros cursos académicos ya que sirve de resumen y colofón de la asignatura y permite conocer si el alumno ha alcanzado el objetivo de la misma de seleccionar el tratamiento de la muestra y técnica instrumental más adecuada para resolver cada problemática analítica de la sociedad que se le pueda plantear en su futuro laboral.

4. Marque una X bajo las casillas que correspondan en la siguiente tabla. Describa las medidas a las que se comprometió en la solicitud y las que ha llevado a cabo.

Compromiso de compartición / difusión de resultados en el entorno universitario UCA adquirido en la solicitud del proyecto				
1. Sin compromisos	2. Compromiso de impartición de una charla o taller para profesores	3. Adicionalmente fecha y centro donde se impartirá	4. Adicionalmente programa de la presentación	5. Adicionalmente compromiso de retransmisión o grabación para acceso en abierto
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Descripción de las medidas comprometidas en la solicitud				
Tras la finalización de la asignatura, se pretende dar difusión a los resultados, a través de una reunión con el resto de profesorado del Departamento que pudiese estar interesado. Además, se pretende dar difusión a los resultados llevados a cabo en el proyecto en congresos docentes así como en las Jornadas de Innovación Docente de la UCA 2020.				
Descripción de las medidas que se han llevado a cabo				
La nueva metodología docente, así como los resultados obtenidos durante el curso académico 2019-2020, han sido compartidos y difundidos en el entorno universitario UCA. En concreto, la propuesta de esta nueva actividad docente ha sido incluida en la memoria del Proyecto Docente e Investigador presentado por la profesora Estrella Espada Bellido en el concurso de acceso a la defensa pública de la plaza de Profesor Titular de Universidad DF4928, que tuvo lugar el miércoles 10 de febrero a las 10.00 horas en la Sala de Grados 1 de la Facultad de Ciencias. Varios profesores del departamento de Química Analítica asistieron a la defensa de la plaza con el interés de conocer las nuevas metodologías y recursos docentes empleados en la asignatura Q.AIII, siendo una de ellas la AAD "Resolución de problemas analíticos de la sociedad en las clases teóricas" llevada a cabo en el presente proyecto de innovación docente. Hay que indicar que debido a la situación actual debida a la Covid-19, las Jornadas de Innovación Docente UCA 2020 no se pudieron celebrar, por lo que la difusión de estos resultados se llevará a cabo en próximos congresos docentes, así como en publicaciones en revistas docentes de carácter internacional cuya redacción se encuentra actualmente en fase de desarrollo.				