

MEMORIA FINAL¹

Compromisos y Resultados

Proyectos de Innovación y Mejora Docente

2023/2024

Identificación del proyecto	
Código	sol-202300256457-tra
Título	MÁS ALLÁ DE LA TEORÍA: MEJORANDO LA ENSEÑANZA PRÁCTICA EN EL LABORATORIO DE QUÍMICA INORGÁNICA DE MATERIALES (QI-IV) MEDIANTE LA SÍNTESIS Y APLICACIÓN DE SÓLIDOS CRISTALINOS CON DIFERENTES ESTRUCTURAS
Responsable	Xiaowei Chen

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	Actualizar y ampliar las prácticas existentes y orientarlas más a las clases teóricas de esta asignatura
Actividades que había previsto en la solicitud del proyecto:	Diseñar y montar las prácticas nuevas para sinterizar los compuestos inorgánicos de modelos <i>Estudiar la síntesis de ZnS blenda, CeO₂ puro y dopado con La o Pr, TiO₂ anatasa y rutilo y la purificación y recristalización de NaCl.</i> <i>Las profesoras Xiaowei Chen, Yaning Han y Ana B. Hungría son las personas responsables de estas actividades y redactarán el guion para las nuevas prácticas.</i>
Actividades realizadas y resultados obtenidos:	<i>En primer lugar, la profesora Chen compró los reactivos para la nueva síntesis. Posteriormente, realizó todas las síntesis planificadas (ZnS, CeO₂ puro y dopado con Pr, y TiO₂ en sus fases anatasa y rutilo). Cabe destacar que la síntesis de TiO₂ se basa en un artículo científico publicado por la profesora (Catal. Today, 2023, 422, 114220. https://doi.org/10.1016/j.cattod.2023.114220). Yaning Han y Xiaowei Chen modificaron los parámetros de la síntesis de TiO₂ para que los alumnos pudieran completarla durante una sesión práctica de 4 horas. Las profesoras Ana B, Hungria y Xiaowei Chen redactaron el guion de la práctica 1</i> “Estructura Reticular de Sólidos Inorgánicos Cristalinos Síntesis, Representación y Análisis de

¹ Esta memoria no debe superar las 6 páginas.

	<p>Tipos Estructurales” que contiene la síntesis de CeO_2 puro, dopado con Pr, y TiO_2 en sus fases anatasa y rutilo. Además, todas las muestras sinterizadas se han analizado mediante difracción de rayos X en los Servicios Centrales de Investigación Científica y Tecnológica (SCCYT) de la Universidad de Cádiz. Finalmente, en el curso 2023-24, los alumnos sinterizaron CeO_2 puro y dopado con Pr, así como TiO_2 en sus fases anatasa y rutilo, durante las dos sesiones de la práctica 1. Asimismo, actualizaron el guion de la práctica 2 “Reactividad en Estado Sólido”, para que sea más fácil de entender y realizar dicha práctica.</p> <p>En resumen, este objetivo se ha cumplido.</p>
Objetivo nº 2	Fomentar el aprendizaje de los contenidos de la asignatura dentro del laboratorio
Actividades que había previsto en la solicitud del proyecto:	<p>Diseñar y montar las prácticas nuevas para estudiar las aplicaciones los compuestos sinterizados.</p> <p>Estudiar las dos reacciones catalíticas usando los productos sinterizados: la eliminación de radicales hidroxilos y la oxidación de un compuesto orgánico TMB, potencialmente utilizando CeO_2 puro o dopado con La o Pr, así como la eliminación de metilo azul mediante fotocatalisis utilizando TiO_2.</p> <p>Estas actividades serán diseñadas y guiadas por los profesores Xiaowei Chen, Enqi Bu y José Juan Calvino.</p>
Actividades realizadas y resultados obtenidos:	<p>Enqi Bu y Xiaowei Chen estudiaron la eliminación de azul de metileno mediante fotocatalisis utilizando TiO_2 y CeO_2 puro y dopado con Pr en un laboratorio de investigación de CASEM. Sin embargo, debido a la falta de luz solar en el laboratorio de prácticas (laboratorio 5 de la facultad de ciencias), no fue posible llevar a cabo esta práctica durante el curso 2023-24. La profesora Chen está pensando en solicitar un nuevo proyecto de innovación docente para adquirir una lámpara UV-visible en el futuro.</p> <p>Este objetivo está parcialmente cumplido por falta recursos.</p>
Objetivo nº 3	Mejorar y actualizar el material en el campus virtual
Actividades que había previsto en la solicitud del proyecto:	<p>Se incluirán un banco de las preguntas sobre las prácticas como las cuestiones previas que se proponen implantar.</p> <p>Incluir visualizaciones y animaciones que expliquen las estructuras cristalinas.</p> <p>Actualizar el material de enseñanza con los últimos avances en la investigación de materiales inorgánicos y sus aplicaciones.</p> <p>Los profesores Xiaowei Chen y José Antonio Pérez Omil son las personas responsables de estas actividades.</p>
Actividades realizadas y resultados obtenidos:	<p>La profesora Xiaowei Chen ha preparado las preguntas para todas las prácticas. Se utilizarán en el curso 2024-25 para que los alumnos lean el guion antes de entrar en el laboratorio.</p>

	<p><i>En relación con las visualizaciones y animaciones de las estructuras cristalinas, los alumnos están utilizando el software libre Eje-Z, desarrollado por el profesor José Antonio Pérez Omil de la Universidad de Cádiz, en esta asignatura.</i></p> <p><i>La profesora ha preparado algunos artículos científicos sobre los avances en la investigación de materiales inorgánicos y sus aplicaciones, y los subirá al Campus Virtual de esta asignatura para el curso 2024-25.</i></p> <p><i>En conclusión, este objetivo ha sido alcanzado.</i></p>
--	---

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

Aprovechando las experiencias de investigación de los profesores en esta asignatura, se han actualizado dos sesiones de las prácticas, basándose en los grandes avances en la síntesis de compuestos inorgánicos durante los últimos 20 años. Las prácticas de esta asignatura tienen un total de 24 horas distribuidas en 6 sesiones. Por lo tanto, casi un tercio de las prácticas son nuevas. Además, las nuevas prácticas se enfocan más en los experimentos en lugar de procesar datos utilizando software. Este proyecto busca revolucionar la enseñanza de Química Inorgánica de Materiales al actualizar y ampliar los métodos de síntesis de sólidos cristalinos con distintos modelos de estructura reticular. Los alumnos no solo aprenden las estructuras de los compuestos inorgánicos en las clases teóricas sino también conocen los métodos de la síntesis y sus aplicaciones de estos sólidos.

En resumen, se considera que este proyecto innovación docente ha tenido un impacto muy positivo y altamente exitoso.

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: 58				
<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
				X
Valoración crítica sobre la influencia que ha ejercido el proyecto en la opinión de los alumnos				
<p>El presente proyecto se enfoca en mejorar las prácticas en el laboratorio de la asignatura QUÍMICA INORGÁNICA DE MATERIALES (QI-IV). Dado que no es obligatorio repetir las prácticas para los repetidores de esta asignatura, los estudiantes que han realizado las prácticas durante este curso no sabían cómo se llevaban a cabo en años anteriores. Debido a las limitaciones de tiempo en las prácticas, los profesores no informaron a los alumnos qué prácticas y qué partes de las prácticas eran nuevas. Como resultado, los estudiantes no pudieron evaluar las nuevas prácticas como los resultados del proyecto innovación docente. Sin embargo, las nuevas síntesis utilizan los métodos de sol-gel y precipitación de sólidos. Por lo tanto, los alumnos de tercer curso del grado en Química no tienen dificultad para realizar las nuevas prácticas. Sin embargo, solo un pequeño porcentaje de los alumnos participó en la encuesta. Es evidente que no es fácil valorar la influencia del proyecto de innovación docente mediante la encuesta de los alumnos.</p> <p>Una estudiante de doctorado Paula Aniceto impartió las prácticas en esta asignatura. Ella está totalmente de acuerdo en incluir las prácticas nuevas y en actualizar el guion de las prácticas como los resultados de este proyecto innovación docente.</p>				

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
<p>Se realizará una reunión cada dos meses de todo el equipo para discutir la evolución del proyecto.</p> <p>Se llevará a cabo un taller para profesores de interés en la Facultad de Ciencias de la Universidad de Cádiz, donde se explicarán las nuevas prácticas. La fecha prevista para este taller es marzo de 2024.</p> <p>Se realizará una presentación para compartir la experiencia general del proyecto de innovación docente en caso de ser aprobado, con fecha prevista para julio de 2024 en la Facultad de Ciencias de la UCA.</p>

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

Descripción de las medidas que se han llevado a cabo

La profesora Chen convocó una reunión en diciembre de 2023 para organizar todas las tareas planteadas en el proyecto. Después, ella informó a los profesores involucrados en este proyecto sobre el progreso del proyecto por emails durante el curso 2023-24.

En febrero de 2024, se celebró un taller sobre las prácticas nuevas en la asignatura QUÍMICA INORGÁNICA DE MATERIALES (QI-IV) en el laboratorio 5 de la facultad de Ciencias. Los profesores de dicha asignatura participaron en este taller.

Como las prácticas nuevas son muy específicas para la asignatura QI-IV, finalmente no se realizó una presentación para compartir la experiencia de este proyecto de innovación docente.