



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante

Memorias del Programa de Redes de investigación en docencia universitaria

Convocatoria
2021-22

Memòries del Programa de Xarxes de investigació en docència universitària

Convocatòria
2021-22

Satorre Cuerda, Rosana (Coordinación)
Menargues Marcilla, María Asunción; Díez Ros, Rocío; Pellín Buades, Neus (Eds.)

UA

UNIVERSITAT D'ALACANT
UNIVERSIDAD DE ALICANTE

Vicerectorat de Transformació Digital
Vicerrectorado de Transformación Digital
Institut de Ciències de l'Educació
Instituto de Ciencias de la Educación

Memorias del Programa de Redes de investigación en docencia universitaria. Convocatoria 2021-22 / Memòries del Programa de Xarxes d'investigació en docència universitària. Convocatòria 2021-22

Organització: Institut de Ciències de l'Educació (Vicerectorat de Transformació Digital) de la Universitat d'Alacant/ Organización: Instituto de Ciencias de la Educación (Vicerrectorado de Transformación Digital) de la Universidad de Alicante

Edició / Edición: Rosana Satorre Cuerda (Coord.), Asunción Menargues Marcilla, Rocío Díez Ros, Neus Pellin Buades

Revisió i maquetació: ICE de la Universitat d'Alacant/ Revisión y maquetación: ICE de la Universidad de Alicante

Primera edició / Primera edición: desembre 2022

© De l'edició/ De la edición: Rosana Satorre Cuerda, Asunción Menargues Marcilla, Rocío Díez Ros & Neus Pellin Buades

© Del text: les autores i autors / Del texto: las autoras y autores

© D'aquesta edició: Universitat d'Alacant / De esta edición: Universidad de Alicante

ice@ua.es

Memorias del Programa de Redes de investigación en docencia universitaria. Convocatoria 2021-22 / Memòries del Programa de Xarxes d'investigació en docència universitària. Convocatòria 2021-22

© 2022 by Universitat d'Alacant / Universidad de Alicante is licensed under CC BY-NC-ND 4.0

ISBN: 978-84-09-45382-5

Qualsevol forma de reproducció, distribució, comunicació pública o transformació d'aquesta obra només pot ser realitzada amb l'autorització dels seus titulars, llevat de les excepcions previstes per la llei. Adreceu-vos a CEDRO (Centro Español de Derechos Reprográficos, www.cedro.org) si necessiteu fotocopiar o escanejar algun fragment d'aquesta obra. / Cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública o transformación de esta obra sólo puede ser realizada con la autorización de sus titulares, salvo excepción prevista por la ley. Diríjase a CEDRO (Centro Español de Derechos Reprográficos, www.cedro.org) si necesita fotocopiar o escanear algún fragmento de esta obra.

Producció: Institut de Ciències de l'Educació (ICE) de la Universitat d'Alacant / Producción: Instituto de Ciencias de la Educación (ICE) de la Universidad de Alicante

Aquesta publicació s'ha fet seguint les directrius d'accessibilitat UNE-EN 301549:2020 / Esta publicación se ha hecho siguiendo las directrices de accesibilidad UNE-EN 301549:2020.

EDITORIAL: Les opinions i continguts dels treballs publicats en aquesta obra són de responsabilitat exclusiva de les autores i dels autors. / Las opiniones y contenidos de los trabajos publicados en esta obra son de responsabilidad exclusiva de las autoras y de los autores.

1. Selección y utilización de entornos de aprendizaje virtual en asignaturas de química inorgánica

M. Navlani García^{1,2}; D. Salinas Torres³; Á. Berenguer Murcia^{1,2}; A. Vallés Botella⁴; G. Alemany Molina^{1,2}; J. A. Chaparro Garnica^{1,2}; L. M. Sánchez Moreno^{1,2}; E. Vilaplana Ortego¹; O. Cornejo Navarro¹; I. Martínez Mira¹; R. Torregrosa Maciá¹; M. Molina Sabio, Miguel¹.

¹Dpto. de Química Inorgánica, Universidad de Alicante

²Instituto Universitario de Materiales, Universidad de Alicante,

³Dpto. de Ingeniería Química y Ambiental, Universidad Politécnica de Cartagena

⁴Servicio de Informática, Universidad de Alicante

Resumen (Abstract)

La experiencia docente desarrollada en este trabajo se basa en la utilización de entornos de aprendizaje virtual en asignaturas del área de Química Inorgánica. Dichos entornos de aprendizaje virtual son una herramienta muy útil para afianzar los conceptos y conocimiento adquiridos durante las clases teóricas y experimentales. El empleo de dichos entornos de aprendizaje ha servido para fomentar el interés de las nuevas generaciones de personas científicas haciendo uso de las Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento (TAC). En la presente experiencia docente se ha empleado la plataforma desarrollada por la empresa *Labster*, la cual ofrece un amplio catálogo con experiencias de laboratorio virtual relacionadas con temas generales abordados en los

laboratorios de química. En esta experiencia docente se ha empleado dicho entorno de aprendizaje en forma de laboratorio virtual a modo de complemento de las clases prácticas que se imparten en la asignatura de Experimentación en Química Inorgánica, del tercer curso del Grado de Química de la Universidad de Alicante. La experiencia docente se evaluó mediante una encuesta preparada con Google Forms y los resultados han puesto de manifiesto que el alumnado muestra gran motivación por el empleo de entornos de aprendizaje online.

Palabras clave: herramientas online, prácticas de laboratorio, gamificación, e-learning.

1. Introducción

La experiencia docente desarrollada se basa en la utilización de entornos de aprendizaje virtuales en asignaturas del área de Química Inorgánica. Actualmente, el uso de las nuevas tecnologías está implantado en actividades de la vida cotidiana. Sin embargo, el empleo de dichas tecnologías en el ámbito académico es aún bastante limitado. En este punto, el uso de entornos de aprendizaje virtuales, basados en los principios del *e-learning* y las tecnologías inmersivas, constituye una importante novedad en la docencia universitaria en el área de la Química Inorgánica, permitiendo que el alumnado adquiera conocimientos de forma lúdica. Dichos entornos de aprendizaje virtual son una herramienta muy útil para afianzar los conceptos y conocimiento adquiridos durante las clases teóricas y experimentales. Además, el empleo de dichos entornos de aprendizaje sirve para fomentar el interés de las nuevas generaciones de personas científicas haciendo uso de las Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento (TAC) en asignaturas del área de Química Inorgánica.

La finalidad del presente proyecto de innovación docente consistió en emplear dicho entorno de aprendizaje virtual a modo de complemento de las clases prácticas que se imparten en la asignatura de Experimentación en Química Inorgánica (EQI), del tercer curso del Grado de Química de la Universidad de Alicante (UA). La finalidad última del presente proyecto es mejorar la adquisición de conceptos de química por parte del alumnado, ofreciendo una experiencia de aprendizaje atractiva que sirva para despertar el interés

del alumnado por la ciencia, motor del desarrollo de nuestra sociedad. Además, esta experiencia docente tiene como finalidad ayudar al alumnado a familiarizarse con laboratorios de química completamente equipados e igualar el nivel de conocimiento cuando existan diferentes historiales académicos.

Gran parte de los miembros de esta red han participado en Redes de Investigación en Docencia Universitaria de cursos anteriores (Lab-on-a-screen: Ludificación de experimentos en Química Inorgánica, y Lab-on-a-screen 2.0: Ludificación e inmersión en experimentos en Química Inorgánica), donde se comprobó que los entornos de aprendizaje virtual son un complemento excepcional para afianzar conceptos del área de conocimiento de la química. A diferencia de otros cursos en los que se emplearon herramientas desarrolladas por los miembros de la red, en este curso se ha usado una plataforma de aprendizaje virtual desarrollada por una empresa que se adecuaba a los contenidos de las asignaturas de Química Inorgánica de los grados en los que imparte docencia el Departamento de Química Inorgánica. Por tanto, con el fin de identificar dicha plataforma, se ha hecho una revisión de las plataformas comerciales de aprendizaje virtual que ofrezcan contenidos útiles para la docencia del Departamento de Química Inorgánica. Tras dicha búsqueda, se concluyó que la plataforma desarrollada por la empresa *Labster* era la más adecuada, ya que ofrece un amplio catálogo con experiencias de laboratorio virtual relacionadas con temas generales de laboratorios de química, tales como seguridad en el laboratorio y gestión de residuos, y otros más específicos relacionados tanto con importantes conceptos químicos (ácido-base, estructura atómica, hibridaciones, etc.), como con operaciones y técnicas ampliamente usadas en laboratorios químicos (extracción líquido-líquido, resonancia magnética nuclear, cromatografía, etc.).

1.1 Problema o cuestión específica del objeto de estudio

A pesar de la importancia de las nuevas tecnologías en nuestra vida cotidiana, su empleo en entornos académicos es aún bastante limitado. Además de los recursos usados en el aula, el empleo de herramientas interactivas, basadas en los principios del *e-learning* y las tecnologías inmersivas, constituye una importante novedad en la docencia universitaria en el área de la Química Inorgánica, permitiendo que el alumnado adquiera conocimientos empleando entornos de aprendizaje adecuados a los intereses de las nuevas

generaciones. En esta experiencia docente se han usado herramientas interactivas, en forma de laboratorios virtuales, para ayudar al alumnado del Grado de Química de la Universidad de Alicante a adquirir los conocimientos y destrezas básicas para su posterior utilización en los laboratorios químicos. Mediante el empleo de dichos entornos de aprendizaje virtual se ha facilitado el acceso del alumnado a la realización de prácticas de laboratorio en cualquier momento y lugar, consiguiendo reducir la brecha de conocimiento de manera que cada estudiante pueda aprender a su ritmo.

1.2 Revisión de la bibliografía

El empleo de entornos de aprendizaje virtual como complemento a la formación presencial del alumnado es de gran importancia, sobre todo en los últimos años, en los que la crisis sanitaria acaecida ha puesto de manifiesto la necesidad de dichos entornos para facilitar el proceso de enseñanza-aprendizaje. Sin embargo, como Bernard destacó en su estudio, el concepto de educación online no es un concepto nuevo, sino que es, fundamentalmente, una versión de la educación a distancia, la cual ha sido ampliamente empleada durante décadas, sobre todo, en educación superior (Bernard, 2004). Una de las razones más citadas en la bibliografía para explicar la oferta creciente de entornos de aprendizaje online es el hecho de que dichos entornos proporcionan acceso a más contenidos educativos, los cuales pueden revisarse en cualquier momento y lugar, lo cual es especialmente importante para aquellos estudiantes que no pueden asistir a clases presenciales o eligen no hacerlo por diversas razones. Algunos entornos de aprendizaje en línea permiten al alumnado trabajar a su propio ritmo y recibir, de forma automática, feedback sobre las actividades y/o tareas llevadas a cabo, de manera que puedan aclarar y afianzar los conceptos abordados en la actividad en cuestión (Nennig, 2020). Además, es importante destacar que la educación online encaja a la perfección en el contexto social actual, en el que la mayoría del alumnado es nativo digital (Kirschner, 2017). Dichos entornos virtuales pueden ser usados de forma síncrona o asíncrona y pueden incluir foros de discusión, blogs, webcasting, sitios web adaptativos, etc. Por todo ello, los entornos de aprendizaje online se han hecho cada vez más populares entre el profesorado y el alumnado, ya que, como Evans y Leinhardt apuntaron en su estudio, dichos entornos pueden superar las limitaciones que presenta el proceso de enseñanza-aprendizaje mediante clases magistrales tradicionales, en los que el alumnado tiene un papel pasivo, ofreciendo a los/las estudiantes la posibilidad

de aprender mediante la realización de actividades o resolución de problemas interactivos (Evans y Leinhardt, 2008). Sin embargo, como Seery señaló en su estudio, el interés del profesorado por el desarrollo de cursos o recursos online puede verse parcialmente obstaculizado su desconocimiento del empleo de ciertas herramientas online, o las inquietudes sobre el posible aumento de la carga de trabajo, entre otros aspectos (Seery, 2015).

Algunos autores han cuestionado la efectividad del aprendizaje online frente al aprendizaje presencial tradicional. Idealmente, los recursos online deben proporcionar, al menos, los mismos resultados que el aprendizaje presencial tradicional, pero algunos trabajos reportados en años anteriores a la crisis sanitaria mostraron que no hay diferencia significativa, en términos de efectividad, entre ambos tipos de aprendizaje (Bernard, 2004; Driscoll, 2012). Sin embargo, la pandemia de COVID-19 forzó muchos cambios en la mayoría de los aspectos de la vida para cumplir con las repercusiones de las medidas de control de la pandemia, y el sector educativo no fue una excepción. El nuevo escenario que se planteó durante la pandemia supuso un cambio inmediato en el sistema educativo, poniendo de manifiesto la utilidad e importancia de los entornos de aprendizaje online, los cuales supusieron además un gran reto, tanto para el estudiantado como para el profesorado (Wu, 2021; Li, 2021; Lee, 2022). En este sentido, en el caso de las titulaciones con un contenido experimental, la enseñanza online supuso dificultades adicionales, ya que el profesorado tuvo que sustituir las sesiones de prácticas de laboratorio convencionales por otras actividades, de forma que la formación del alumnado no se viera menoscabada por el hecho de no poder realizar prácticas presenciales de laboratorio. Por este motivo, los integrantes de la presente experiencia docente diseñaron, en ediciones anteriores del Programa de Redes de Innovación Docente, una herramienta online gracias a la cual el alumnado del Grado de Química pudiera adquirir conocimientos y destrezas sobre el material de laboratorio y su clasificación, así como de algunas operaciones básicas de laboratorio de Química Inorgánica. Debido a los resultados satisfactorios obtenidos tras el empleo de dicha herramienta, en la presente edición del Programa de Redes de Innovación Docente, se ha empleado una plataforma online desarrollada por la empresa *Labster*, usada como complemento de las clases prácticas que se imparten en la asignatura de Experimentación en Química Inorgánica (EQI), del tercer curso del Grado de Química de la Universidad de Alicante (UA).

1.3 Propósitos y objetivos

Los objetivos concretos planteados en la presente experiencia docente fueron los siguientes:

1. Localizar plataformas de aprendizaje online con contenidos de química, centrados en la Química Inorgánica, y evaluar su utilidad para la asignatura Experimentación en Química Inorgánica (EQI) del Grado de Química de la Universidad de Alicante (UA).
2. Utilizar las experiencias de laboratorio online como complemento en la asignatura de EQI del Grado en Química de la UA.
3. Identificar los conceptos químicos y/u operaciones de laboratorio en los que el alumnado encuentra más dificultad.
4. Despertar en el alumnado el interés por la ciencia empleando entornos de aprendizaje atractivos y complementarios a los tradicionales.
5. Facilitar el proceso de aprendizaje ofreciendo entornos de aprendizaje adaptados a los intereses de las nuevas generaciones.
6. Ofrecer al alumnado la posibilidad de trabajar en laboratorios virtuales de química completamente equipados.
7. Diseñar los procedimientos de evaluación de los conocimientos adquiridos por el alumnado mediante la utilización de los recursos generados en esta Red Docente.
8. Evaluar los resultados obtenidos con el uso de esta metodología frente al procedimiento presencial.

2. Método

2.1. Descripción del contexto y de los participantes

La experiencia docente planteada en la presente Red de Innovación Docente se basa en la utilización de entornos de aprendizaje virtuales en asignaturas del área de Química Inorgánica con el fin de que los/las alumnos/as del Grado de Química puedan afianzar los conceptos y conocimiento adquiridos durante las clases teóricas y experimentales. En concreto, se ha empleado la plataforma

desarrollada por la empresa *Labster*, la cual ofrece un amplio catálogo con experiencias de laboratorio virtual relacionadas con temas generales abordados en los laboratorios de química. Dicha plataforma ha sido empleada por el alumnado de Experimentación en Química Inorgánica (EQI), del tercer curso del Grado de Química de la Universidad de Alicante (UA), la cual se ha impartido en el segundo cuatrimestre del presente curso académico 2021-2022 (fecha de inicio: 31/01/2022; fecha de finalización: 22/03/2022) y contaba con un total de 41 matrículas.

Los participantes de la presente Red de Innovación Docente pertenecen a los siguientes colectivos: PDI del departamento de Química Inorgánica y del Instituto Universitario de Materiales de la Universidad de Alicante (Miriam Navlani García, Ángel Berenguer Murcia, Jessica Alejandra Chaparro Garnica, Gabriel Alemany Molina, Rosa Torregrosa Maciá y Miguel Molina Sabio), PDI del departamento de Ingeniería Química y Ambiental de la Universidad Politécnica de Cartagena (David Salinas Torres), PAS del departamento de Química Inorgánica de la Universidad de Alicante (Isidro Martínez Mira, Olga Cornejo Navarro y Eduardo María Vilaplana Ortego), PAS del Servicio de Informática de la Universidad de Alicante (Andrés Vallés) y una estudiante de Máster en Ciencia de Materiales de la Universidad de Alicante (Lorena María Sánchez Moreno).

2.2. Instrumento

La experiencia docente fue evaluada mediante una encuesta con *Google Forms*, la cual contenía un total de 8 preguntas para evaluar el nivel de dificultad al que se había enfrentado el alumnado al realizar las actividades incluidas en la herramienta online, así como sobre el impacto que ha supuesto dicha herramienta en el aprendizaje del alumnado. Además, se incluyeron también preguntas abiertas para conocer los posibles aspectos a mejorar en este tipo de experiencias docentes. Las preguntas formuladas en la encuesta fueron las siguientes:

- (1) ¿Has realizado todas las actividades de la experiencia docente?
- (2) Indica el nivel de dificultad de las actividades
- (3) Indica el nivel de satisfacción con la experiencia docente
- (4) Indica si la experiencia docente consigue despertar el interés por la asignatura

- (5) ¿Ha mejorado tu capacidad de percepción del material de laboratorio y los montajes experimentales?
- (6) ¿Qué actividades incorporarías a esta experiencia?
- (7) ¿Qué mejorarías sobre esta experiencia docente?
- (8) ¿Consideras interesante aplicar este tipo de experiencias en las asignaturas del grado de química?

2.3. Descripción de la experiencia / Procedimiento

La metodología empleada durante la experiencia docente se ha llevado a cabo a través de la plataforma desarrollada por la empresa *Labster*. Se hizo llegar al alumnado un usuario y una contraseña para acceder a la plataforma online en la que se realizan las distintas actividades. Éstas están basadas en experiencias virtuales de laboratorio relacionadas con temas generales de laboratorio de química, tales como seguridad en el laboratorio, gestión de residuos, conceptos químicos, operaciones y técnicas ampliamente usadas en el laboratorio, con el objetivo de ampliar y complementar las clases impartidas en la asignatura de Experimentación en Química Inorgánica. La plataforma puede emplearse en cuatro idiomas (español, inglés, alemán y francés), lo cual permite al alumnado hispanoparlante familiarizarse con la terminología científica empleada en otros idiomas, así como involucrar al alumnado cuya lengua materna no sea el español en las actividades desarrolladas en la presente experiencia docente.

La interacción con el usuario tiene lugar a través de una 'tableta electrónica', donde aparecen escritos diálogos entre personajes y comentarios, los cuales aparecen en la pantalla del usuario. Se realiza una introducción dinámica y durante el desarrollo se debe responder a varias preguntas de tipo test, pudiendo en todo momento acceder a una guía de ayuda y a una serie de contenidos teóricos explicados tanto de forma oral como escrita en la 'tableta electrónica'. El avatar realiza múltiples operaciones de laboratorio basadas en simulaciones 3D con efectos de sonido.

Cada una de las experiencias cuenta con un manual de laboratorio, que incluye los siguientes apartados:

1. Resumen la actividad

2. Objetivos de aprendizaje
3. Técnicas de laboratorio
4. Teoría sobre los contenidos abordados





Además de esto, el alumnado puede realizar un informe del laboratorio virtual, el cual cuenta con las siguientes secciones:

1. Describe el objetivo general y formular una hipótesis
2. Introduce conocimientos de referencia relevantes sobre este tema
3. Resume los pasos realizados en la simulación
4. Explica los resultados obtenidos
5. Discute las conclusiones e implicaciones

A continuación, se describen las actividades de la plataforma *Labster* que se han seleccionado en la presente experiencia docente.

Tabla 1. Información sobre las diferentes actividades de la plataforma *Labster* seleccionadas para la presente experiencia docente.

Actividad	Icono de acceso	Duración (min)	Número de intentos
Ácidos y bases		30	3
Seguridad química		30	3
Tratamiento de residuos químicos		14	3
Etiquetado de productos químicos		15	3

Impacto ambiental de las centrales eléctricas de carbón		15	3
Recristalización: purificación de sólidos		25	3
Reacciones Redox: ¡Descubre cómo funcionan las baterías!		35	3
Cromatografía en capa fina		25	3

3. Resultados

En este apartado se describen los resultados de la evaluación de la experiencia docente mediante un cuestionario preparado con Google Forms.

Cabe mencionar que todo el alumnado que respondió al cuestionario había realizado las 8 actividades de la plataforma *Labster* planteadas en la experiencia docente.

Con respecto al nivel de dificultad de las actividades recogidas, el 53.8% del alumnado manifestó que era un nivel de dificultad bajo, mientras que el 46.2% indicó que las actividades tenían un nivel de dificultad medio.

Las respuestas referentes al nivel de satisfacción del alumnado con la experiencia docente indicaron que el 23.1% del alumnado tenía un nivel de satisfacción alto y el 76.9% indicó que el nivel de satisfacción era muy alto.

Por otro lado, se pretendía evaluar también si este tipo de actividades online conseguían despertar el interés del alumnado por la asignatura. En este sentido, el 92.3% de los/las alumnos/as indicaron que el tipo de actividades

planteadas en la presente experiencia docente conseguía despertar el interés por la asignatura en la que la plataforma *Labster* fue empleada como complemento a las sesiones de laboratorio, mientras que solo el 7.7% del alumnado tuvo una respuesta más indiferente hacia este tipo de actividades online.

Además, la cuestión sobre la mejora de la percepción del material de laboratorio y los montajes experimentales reveló que el 92.3% del alumnado había mejorado estos aspectos gracias al empleo de la plataforma *Labster*, y el 7.7% de los alumnos manifestó expresamente que, aunque el empleo de las herramientas online es muy útil, no puede sustituir a las prácticas presenciales de laboratorio.

Cabe indicar también que la mayoría de los/las alumnos/alumnas (92.7%) manifestó que sería muy interesante aplicar este tipo de experiencias en asignaturas del Grado de Química.

Con respecto a las cuestiones de respuesta abierta, el alumnado manifestó que sería interesante incluir además otras actividades, como por ejemplo actividades relacionadas diferentes síntesis químicas. En este sentido, y coincidiendo con los resultados obtenidos, se ha puesto en conocimiento de *Labster* este “nicho” en su catálogo, haciéndoles llegar los resultados de las redes de investigación docente mencionadas anteriormente (“Lab-on-a-screen”: Ludificación de experimentos en Química Inorgánica, y “Lab-on-a-screen 2.0”: Ludificación e inmersión en experimentos en Química Inorgánica) en los que se crearon videos explicativos de algunas experiencias y montajes para su consideración para la ampliación de su catálogo en el área de la Química Inorgánica.

4. Conclusiones

La presente red de innovación docente se ha centrado en la utilización de entornos de aprendizaje virtuales en asignaturas del área de Química Inorgánica. En el contexto social actual, el uso de entornos de aprendizaje virtual resulta un complemento muy interesante en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Sin embargo, su uso es aún bastante limitado. En esta experiencia docente, se empleó la plataforma *Labster*, la cual cuenta con actividades en forma de laboratorio virtual, a modo de complemento de las clases prácticas

que se imparten en la asignatura de Experimentación en Química Inorgánica, del tercer curso del Grado de Química de la Universidad de Alicante. La evaluación de la experiencia docente indicó que el alumnado muestra un gran interés por este tipo de entornos de aprendizaje virtual. El alumnado también manifestó que las actividades recogidas en la aplicación presentaban un nivel de dificultad bajo o medio, lo cual indica que las actividades a emplear podrían ser replanteadas de manera que supongan un mayor reto intelectual para los/las estudiantes, lo cual podría derivar en una mayor implicación del alumnado en la realización de las actividades planteadas.

5. Tareas desarrolladas en la red

A continuación, se enumera en la siguiente tabla cada uno de los componentes de la red docente y se detallan las tareas que ha desarrollado en la red.

Participante de la red	Tareas que desarrolla
Miriam Navlani García	<ul style="list-style-type: none"> - Coordinación de la red - Concepción y diseño de la experiencia docente - Búsqueda de herramientas de aprendizaje virtual - Supervisión de la experiencia docente - Elaboración de los informes y memoria de justificación - Gestión de la dotación económica - Análisis de los resultados - Elaboración del instrumento de recogida de información para evaluar la experiencia educativa - Elaboración del material presentado en REDES-INNOVAESTIC 2022

David Salinas Torres	<ul style="list-style-type: none"> - Diseño de la experiencia docente - Elaboración del instrumento de recogida de información para evaluar la experiencia educativa - Búsqueda de herramientas de aprendizaje virtual - Supervisión de la experiencia docente - Análisis de los resultados - Elaboración del material presentado en REDES-INNOVAESTIC 2022
Ángel Berenguer Murcia	<ul style="list-style-type: none"> - Diseño de la experiencia docente - Búsqueda de herramientas de aprendizaje virtual - Implementación de la experiencia docente en la asignatura de Experimentación en Química Inorgánica - Supervisión de la experiencia docente - Gestión de la dotación económica - Análisis de los resultados - Elaboración del material presentado en REDES-INNOVAESTIC 2022
Gabriel Alemany Molina	<ul style="list-style-type: none"> - Búsqueda de herramientas de aprendizaje virtual - Evaluación de la experiencia docente como "sujeto cero" - Participación en la elaboración de la memoria de justificación - Elaboración del material presentado en REDES-INNOVAESTIC 2022

Jessica Alejandra Chaparro Garnica	<ul style="list-style-type: none"> - Búsqueda de herramientas de aprendizaje virtual - Evaluación de la experiencia docente como “sujeto cero” - Elaboración del material presentado en REDES-INNOVAESTIC 2022
Lorena María Sánchez Moreno	<ul style="list-style-type: none"> - Búsqueda de herramientas de aprendizaje virtual - Evaluación de la experiencia docente como “sujeto cero” - Participación en la elaboración de la memoria de justificación - Elaboración del material presentado en REDES-INNOVAESTIC 2022
Eduardo María Vilaplana Ortego	<ul style="list-style-type: none"> - Gestión del material de laboratorio empleado en las prácticas de la asignatura de Experimentación en Química Inorgánica - Elaboración del material presentado en REDES-INNOVAESTIC 2022
Olga Cornejo Navarro	<ul style="list-style-type: none"> - Gestión del material de laboratorio empleado en las prácticas de la asignatura de Experimentación en Química Inorgánica - Elaboración del material presentado en REDES-INNOVAESTIC 2022
Isidro Martínez Mira	<ul style="list-style-type: none"> - Gestión del material de laboratorio empleado en las prácticas de la asignatura de Experimentación en Química Inorgánica - Elaboración del material presentado en REDES-INNOVAESTIC 2022
Andrés Vallés Botella	<ul style="list-style-type: none"> - Asistencia de problemas técnicos relacionados con el uso de la plataforma <i>Labster</i>

Rosa Torregrosa Maciá	<ul style="list-style-type: none"> - Concepción y diseño de la experiencia docente - Búsqueda de herramientas de aprendizaje virtual - Supervisión y asesoramiento -Elaboración del material presentado en REDES-INNOVAESTIC 2022
Miguel Molina Sabio	-Implementación de la experiencia docente en la asignatura de Experimentación en Química Inorgánica

6. Referencias bibliográficas

Bernard, R.M., et al., (2004). How Does Distance Education Compare With Classroom Instruction? A Meta-Analysis of the Empirical Literature, *Review of Educational Research Fall*, 74(3), 379-439. <https://doi.org/10.3102/00346543074003379>.

Driscoll, A., Jicha K., Hunt A. N., Tichavsky L. and Thompson G. (2012). Can Online Courses Deliver In-class Results? *Teaching Sociology*, 40(4), 312-331. <https://doi.org/10.1177/0092055X12446624>.

Evans, K. L. and Leinhardt G., (2008). A Cognitive Framework for the Analysis of Online Chemistry Courses, *Journal of Science Education and Technology*, 17(1), 100-120. <https://www.jstor.org/stable/41219400>.

Kirschner, P. A. and De Bruyckere (2017). The myths of the digital native and the multitasker. *Teaching and Teacher Education*, 67, 135-142. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2017.06.001>.

Lee, K. et al. (2022). Adoption of online teaching during the COVID-19 Pandemic: a systematic analysis of changes in university teaching activity. *Educational Review*, 74, 460-483. <https://doi.org/10.1080/00131911.2021.1978401>.

Li, J. et al. (2021). Online teaching in universities during the Covid-19 epidemic: a study of the situation, effectiveness and countermeasures. *Procedia*

Computer Science 187, 566-573. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2021.04.100>.

Nennig, H. T., et al. (2020). Comparison of student attitudes and performance in an online and a face-to-face inorganic chemistry course. *Chemistry Education Research and Practice*, 21, 168-177. <https://doi.org/10.1039/C9RP00112C>.

Seery M. K. (2015), Flipped learning in higher education chemistry: emerging trends and potential directions, *Chemistry Education Research and Practice* 16(4), 758-768. <https://doi.org/10.1039/C5RP00136F>.

Wu S.Y. (2021), How Teachers Conduct Online Teaching During the COVID-19 Pandemic: A Case Study of Taiwan, *Frontiers in Education*, 6, 675434. <https://doi.org/10.3389/educ.2021.675434>.