

ANEXO I
A LA CONVOCATORIA DE CREACIÓN DE GRUPOS DE INNOVACIÓN
DOCENTE 2023

Propuesta de creación de Grupo de Innovación Docente

Ficha técnica del GID
<p>1. Grupo de Innovación Docente de Excelencia (Marque la casilla que proceda) SÍ <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/></p>
<p>2. Denominación del GID (y acrónimo si lo tiene)</p> <p style="text-align: center;">Grupo de Simetría Molecular (acrónimo: GSM)</p>
<p>3. Coordinador / coordinadores (Se debe indicar el cumplimiento de los requisitos para ser coordinador, y en caso de ser dos se debe justificar adecuadamente)</p> <p>Tomás Cuenca Ágreda (para requisitos, ver Méritos individualizados en Anexo IV del profesor)</p>
<p>4. Líneas de innovación (El GID podrá elegir la/s línea/s en las que enfocará su actuación, que podrá coincidir o no con las líneas de interés de la presente convocatoria. Seleccione la/s que proceda/n)</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> <u>Línea 1: Aprendizaje basado en retos</u> <input type="checkbox"/> Línea 2: Clase invertida o flipped classroom <input type="checkbox"/> Línea 3: Aprendizaje Servicio (ApS) <input type="checkbox"/> Línea 4: Gamificación, aprendizaje basado en Juegos y experiencias lúdicas <input checked="" type="checkbox"/> <u>Línea 5: Herramientas para la mejora de la calidad de la docencia</u> <input type="checkbox"/> Línea 6: Competencias, creación de valor y Objetivos de Desarrollo Sostenible <input type="checkbox"/> Otra (redáctela de manera concisa):</p>

5. Relación de miembros y descripción individual de sus méritos

(Se describirán los méritos de cada miembro en innovación docente para la categorización del grupo, si procede, como "Grupo de Innovación Docente de Excelencia", según el formato del Anexo IV).

Tomás CUENCA ÁGREDA
Gerardo JIMÉNEZ PINDADO
Vanessa TABERNERO MAGRO
Valentina SESSINI

Para ver los méritos: ver Anexo IV

El grupo de innovación está formado por profesores con amplia experiencia docente e involucrados en la docencia de las asignaturas de Química Inorgánica de varios Grados de la UAH (Química, Farmacia, Ciencias Ambientales, Industriales) en diferentes etapas de enseñanza. La experiencia adquirida por este profesorado en muchos años de impartición docente permite disponer de una visión global y complementaria que implicará un enriquecimiento mutuo para los estudiantes de Química. Con la colaboración de este grupo de profesores se pretende desarrollar acciones docentes-innovadoras con una gran proyección de futuro fortaleciendo conceptos de Química que son aspectos fundamentales en la formación de un futuro egresado en Química.

Además, se contará con la colaboración de un científico titular del IEM-CSIC (exalumno egresado de la UAH) experto en programación y en Química Física, cuya participación será un apoyo fundamental en el diseño de las tareas propuestas

Plan de trabajo a desarrollar en tres años (*)

1. Introducción

(En este apartado se debe describir, entre otros, la situación de la innovación perseguida por el grupo, así como el contexto docente actual en el que se enmarca la actuación de este)

El grupo de innovación docente que se solicita está formado por los docentes de la UAH que vienen trabajando en el tema central bajo el cual se enmarca el concepto que se presenta, fundamentado en desarrollar actividades docentes que permitan a los alumnos que estudian la Química a entender mejor el concepto de simetría molecular y su implicación en efectos como el razonamiento de los modelos de enlace en las moléculas, su comportamiento químico o el entendimiento de técnicas de caracterización estructural.

El grupo surge como consecuencia de las tareas desarrolladas en la realización de los proyectos de Innovación Docente UAH/EV1340, con título "Visualiza la Simetría" aprobado en la Convocatoria 2022 y UAHEV/1476 "Simetría en 3D en acción" aprobado en el año 2023. En estos proyectos se está elaborando un material docente de gran interés para los estudiantes de Química. Este material ya está parcialmente publicado (ver canal "Visualiza la Simetría" dentro de la Mediateca de la UAH y la página web <https://visualizasimetria.web.uah.es/index.html>; así mismo este material está publicado en videos dentro del canal youtube de la UAH). Los miembros del grupo de Innovación Docente que se solicita han formado parte previamente del grupo de Innovación Docente UAH-GI20-111 "Química Inorgánica y ODS".

El grupo de innovación docente seguirá elaborando material con un alto contenido didáctico cuyo uso será

recomendado en los cursos de Química de los diferentes Grados de la UAH, en los que se estudian los comportamientos generales que exhiben las sustancias químicas. La relevancia de las tareas a realizar radica en su proyección de futuro, de modo que será de aplicabilidad en cursos actuales y de futuro. Se pretende abordar la digitalización de una serie de conceptos básicos que posteriormente deberían tener continuidad con el desarrollo de conceptos más avanzados de Química.

Esta línea se centra en el uso de herramientas contextualizadas en el proceso de enseñanza y aprendizaje que contribuyen a una mejora de la calidad de la docencia y de la experiencia educativa de los estudiantes (ver objetivo general número 2). El uso de herramientas relacionadas con la realidad aumentada, la realidad virtual, el internet de las cosas, la impresión 3D en educación, los laboratorios remotos y virtuales, el uso de *Big Data* y analíticas de aprendizaje o el desarrollo de Cursos Abiertos Masivos en Línea (*Massive Open Online Courses, MOOC*) son algunos ejemplos de tecnologías, recursos y herramientas que pueden ser utilizadas de forma significativa en nuestro entorno de Educación Superior. También se incluye en esta línea el trabajo en la mejora de los cursos que actualmente se encuentran virtualizados en *Blackboard*. Todas estas líneas de trabajo planteadas de forma concreta y precisa representan aportaciones innovadoras en la tarea de enseñanza-aprendizaje en la docencia impartida en la UAH, adecuándose correctamente a los fines de esta convocatoria y contribuyendo al fomento de la innovación en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la UAH

2. Justificación

(De acuerdo con el apartado primero, se debe incluir la motivación para crear el grupo y los argumentos que justifiquen la necesidad de este)

Uno de los aspectos más determinantes para llegar a entender el comportamiento químico, y también estructural, de los compuestos químicos es la capacidad de identificar la forma y consiguientemente, la simetría de las moléculas. Sin embargo, la visualización e identificación de la simetría de las distintas moléculas es uno de los aspectos que mayor dificultad les ocasiona a los estudiantes.

La Química requiere, en algunos casos, de la visualización espacial para poder explicar conceptos relacionados con el comportamiento químico y con la determinación estructural de los compuestos que a su vez dependen de los elementos y las operaciones de simetría. El problema es que la visualización estructural de las moléculas, así como la determinación de los elementos de simetría y con ello la determinación de los grupos puntuales, supone a veces para los estudiantes un fenómeno complejo. La gran diversidad de las geometrías posibles, así como el aumento de posibilidades que se dan al variar la naturaleza de los sustituyentes dentro una misma geometría, hace que el proceso, que no es ni mucho menos memorístico, pueda resultar de mucha dificultad si la capacidad visual no se entrena adecuadamente.

Estos conceptos se ven y explican desde el principio de los estudios de Química debido a su gran importancia para poder entender, racionalizar y sistematizar gran parte del comportamiento químico de las distintas sustancias y se manejan a lo largo de todo el Grado en Química. Son fundamentales en las asignaturas donde se adquieren competencias esenciales para un químico, como entender la naturaleza del enlace, la reactividad química o la determinación estructural de los compuestos químicos mediante la aplicación de técnicas como la resonancia magnética nuclear, la espectroscopia infrarroja, etc. Estos aspectos son fundamentales en los procesos de la enseñanza y del aprendizaje de la Química.

Se pretende proporcionar a los alumnos canales alternativos e innovadores de aproximación a los conocimientos básicos abordados en la clase presencial. Con ellos se pretende facilitar y mejorar el proceso de formación de los estudiantes, incentivando y estimulando una participación más activa en el proceso de aprendizaje (ver objetivo general número 1). De esta forma, podremos contribuir activamente

a la mejora de la calidad de la docencia y facilitar la experiencia educativa de los estudiantes del Grado en Química de la UAH.

3. Objetivos

(Se deben incluir los objetivos que se persiguen con la actividad innovadora que se pretende desarrollar)

Objetivos generales:

1. Participación colaborativa de los alumnos para conseguir como reto: “establecimiento de la metodología para la enseñanza y el aprendizaje del concepto de simetría molecular” (línea de innovación 1).
2. Utilización de herramientas audiovisuales para el proceso de enseñanza y aprendizaje de la simetría molecular para alumnos de Química, favoreciendo la mejora de la calidad de la docencia por parte del profesor y la experiencia educativa por parte del alumno (línea de innovación 5).

Objetivos específicos:

1. Proporcionar a los alumnos las herramientas básicas y fundamentales para la mejor comprensión y racionalización de conceptos relevantes en Química.
2. Alentar el interés y la motivación del alumno sobre los conocimientos propios de la Química en general y del área de la Química Inorgánica de forma particular.
3. Generar estudiantes autónomos capaces de aplicar los conocimientos de la Química a la determinación de la simetría de las moléculas y de las operaciones de simetría y conceptos básicos de Química.
4. Preparar materiales didácticos 3D, usando nuevas tecnologías, útiles para ser empleados en diferentes asignaturas del Grado en Química y fomentar la digitalización de la enseñanza a través de la grabación de videos y generación de páginas web.

Los objetivos planteados definen logros fácilmente alcanzables, resultando coherentes con la línea general de la solicitud de grupo de Innovación Docente, ajustándose al plan de trabajo descrito. El material elaborado en el cumplimiento de estos objetivos permitirá que los alumnos desarrollen y adquieran mediante un método de enseñanza híbrida, de una forma más autónoma y participativa, las competencias que plantean varias asignaturas del Grado en Química de la UAH.

4. Metodología de trabajo

(Se debe incluir la metodología de trabajo que se seguirá para la consecución de los objetivos propuestos)

La metodología de trabajo consistirá en realizar una serie de tareas claras y concretas ajustándose a la consecución de los objetivos planteados y representan una continuación de las recogidas en los proyectos de innovación docente que este grupo viene manteniendo en los años 2022 y 2023.

Siguiendo el cronograma que se describe en el apartado siguiente y que define de una forma adecuada las acciones que se van a poner en práctica se comenzará con la elaboración de modelos moleculares en 3D. Seguidamente, haciendo uso de dichos modelos se procederá a la grabación de videos y elaboración de páginas web. Este material estará diseñado para servir de apoyo a los contenidos del curso teórico-práctico, reforzando conceptos y proporcionando a los estudiantes una herramienta innovadora con la que mejorar su aprendizaje.

Todo el material elaborado compondrá un repositorio siempre disponible en el Aula Virtual, y los otros

medios de difusión que ofrece la UAH. Se contará con los medios que la Oficina Tecnológica nos puede proporcionar con el propósito de conseguir grabaciones de vídeos de calidad. También contamos con los servicios de Aula Virtual, mediante la aplicación Blackboard que la UAH tiene implantados como apoyo docente de sus profesores. El material elaborado será colocado en la Mediateca de la UAH y será publicado en los medios de difusión que ofrece la UAH y el IDEO: canal youtube y páginas web alojadas en la UAH. Este conjunto de acciones de difusión garantizará que el impacto del material didáctico en el aprendizaje del alumno tenga lugar con el máximo rendimiento. Una vez elaborado el material de apoyo para el estudio del alumno, también se dará difusión a través de los profesores implicados en el grupo de innovación Docente y de otros profesores del área a los que se ofrecerá el material elaborado para que lo implementen en sus asignaturas.

5. Cronograma

(Se incluirá un cronograma de la ejecución del plan de trabajo en tres años, indicando los hitos más representativos)

El siguiente cronograma define de una forma adecuada las acciones que se van a poner en práctica dentro del grupo de Innovación Docente. El conjunto de actividades se propone en concordancia con los objetivos y el plan de trabajo propuestos.

Primer año: ELABORACIÓN DE MODELOS MOLECULARES 3D.

Se hará uso del equipo de impresión disponible en el Área de Química Inorgánica de la UAH. También se cuenta con la posible colaboración de otros equipos de impresión disponibles en la Universidad de Alcalá. Este material será utilizado en las explicaciones de las clases presenciales y en el resto de las acciones a desarrollar por el personal del grupo de Innovación Docente.

Segundo y tercer año: GRABACIÓN DE VIDEOS.

Se grabarán vídeos que se centrarán, fundamentalmente, en los contenidos impartidos en las asignaturas del Grado en Química. Con el apoyo de los modelos moleculares 3D, diseñados y elaborados según la acción primera descrita anteriormente, se explicará los diferentes elementos y las operaciones de simetría de las distintas moléculas a estudiar. Estas grabaciones se podrán realizar de forma individualizada, siguiendo la metodología encontrada en el Aula Virtual de la UAH, aunque de forma preferencial se realizarán en las dependencias de la Oficina Tecnológica de la UAH.

Segundo y tercer año: ELABORACIÓN DE PÁGINAS WEB.

Se contará con el apoyo de páginas web elaboradas por miembros del equipo o personal de apoyo, en las que, sobre una geometría determinada, el estudiante pueda, por sí mismo, ver y manejar los elementos de simetría y las operaciones asociadas. Este material didáctico se compone de vídeos generados mediante una aplicación web, que podrá ser ejecutada en ordenadores y dispositivos móviles, en la que los alumnos de forma interactiva pueden visualizar cada uno de los elementos de simetría de forma autónoma. Para la elaboración de vídeos y páginas web también se cuenta con la colaboración de un científico titular del IEM-CSIC.

Este material se diseñará para servir de apoyo a los contenidos de los cursos teórico-prácticos de Química, reforzando conceptos y proporcionando a los estudiantes herramientas innovadoras con las que mejorar su aprendizaje. El contenido didáctico será recomendado para su uso y aplicación a lo largo de dichos cursos. Este plan de trabajo sea viable con perspectivas de ampliación y continuación en los futuros cursos académicos que se impartan desde el Área Docente de Química Inorgánica.

El cronograma planteado permite el desarrollo de un conjunto de tareas y actividades que ponen de manifiesto la viabilidad del plan de trabajo propuesto.

(*) En el plan de trabajo se deben incluir al menos los apartados que se indican.