

ANEXO I

A LA CONVOCATORIA DE CREACIÓN DE GRUPOS DE INNOVACIÓN DOCENTE 2021

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 o NO X</p>
<p>2. Denominación del GID (y acrónimo si lo tiene) Innovación Docente en Bioquímica 5.0 (InDoBio 5.0)</p>
<p>3. Coordinador / coordinadores <i>(Se debe indicar el cumplimiento de los requisitos para ser coordinador, y en caso de ser dos se debe justificar adecuadamente)</i> Ana María Bajo Chueca</p> <ul style="list-style-type: none"> • Profesora Titular de Universidad con vinculación permanente a la UAH. • Dedicación a tiempo completo • Calificación de Muy Favorable-Destacado y Excelente en las dos evaluaciones de la Actividad Docente (DOCENTIA) en las que ha participado.
<p>4. Líneas de innovación <i>(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)</i></p> <p>X Línea 1: Aprendizaje basado en retos X Línea 2: Clase invertida o flipped classroom <input type="checkbox"/> Línea 3: Aprendizaje Servicio (ApS) X Línea 4: Gamificación, aprendizaje basado en Juegos y experiencias lúdicas X Línea 5: Herramientas para la mejora de la calidad de la docencia <input type="checkbox"/> Línea 6: Competencias, creación de valor y Objetivos de Desarrollo Sostenible <input type="checkbox"/> Otra (redáctela de manera concisa):</p>
<p>5. Relación de miembros y descripción individual de sus méritos <i>(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).</i></p> <p>El grupo cuenta con docentes de los primeros cursos de los Grados en Biología, Biología Sanitaria, Enfermería, Fisioterapia, Medicina y Química. Algunas de las acciones propuestas se han realizado anteriormente en los Grados en Enfermería, Biología Sanitaria y Química. Esto servirá</p>

para implementar tales acciones en los Grados en los que participamos (Biología, Biología Sanitaria y Fisioterapia):

- Ana María Bajo Chueca, Profesora Titular de Universidad de la UAH, imparte docencia en primer curso del Grado en Química y en primer curso del Grado en Enfermería. Ha participado en dos ocasiones en el programa DOCENTIA de la UAH con valoración Muy Favorable-Destacado y Excelente. Posee experiencia a nivel organizativo, lo que ayudará a la hora de trabajar con el resto del profesorado que compone el grupo de innovación. Así mismo, presenta una amplia trayectoria en la implementación de herramientas y acciones conducentes a la mejora en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Ha participado en diferentes Congresos Internacionales presentando comunicaciones de Educación e Innovación docente.

- José Carlos Díez Ballesteros, Catedrático de Universidad de la UAH, imparte la asignatura de Biología (Métodos de Biología Molecular), en el 2º cuatrimestre, de 2º curso del grado en Biología Sanitaria de la Facultad de Ciencias. Ha participado en dos ocasiones en el programa DOCENTIA de la UAH con valoración Favorable y Muy favorable. Ha participado en diferentes proyectos de innovación docente de la UAH con sus compañeros/as de equipo como *Molecular Playground* y otros. Miembro de la Comisión Docente del Grado en Biología Sanitaria y del Grado en Biología de la Facultad de Ciencias. Coautor junto con el Profesor Ángel Herráez de varios trabajos de innovación docente en Bioquímica y Biología Molecular. Ha participado en diferentes Congresos Nacionales e Internacionales presentando comunicaciones de Educación e Innovación docente.

- Ángel Herráez Sánchez, Profesor Titular de Universidad de la UAH, creador del Portal de formación docente en Bioquímica y Biología Molecular "Biomodel". Diseñador y creador de los simuladores que se utilizarán en el proyecto. Ha liderado diferentes proyectos docentes de la Universidad como *Molecular Playground* y otros. Ha participado en dos ocasiones en el programa DOCENTIA de la UAH con valoración Muy Favorable. Miembro del Grupo de Enseñanza de la Bioquímica de la SEBBM. Miembro del Comité de Educación de FEBS. Editor de la Revista *FEBS OpenBio* en la Sección de Educación. Ha organizado numerosos cursos de enseñanza "online" de Bioquímica y Biología Molecular financiado por la SEBBM y FEBS. Fue revisor de la Revista *Biochemistry and Molecular Biology*.

- Laura Muñoz Moreno, Profesora Ayudante Doctor de la UAH, actualmente imparte docencia de Bioquímica en el primer curso de Grado en Biología Sanitaria. Desde su inicio en la docencia, ha participado en proyectos y grupos de innovación docente, intentando mejorar la implicación del alumnado en su propio aprendizaje, así como, motivando al mismo hacia la bioquímica con diversas estrategias innovadoras.

- Lilian Puebla Jiménez, Profesora Titular de Universidad de la UAH, imparte la asignatura de Biología (Métodos de Biología Molecular), en el 2º cuatrimestre de 2º curso, del grado de Biología de la Facultad de Ciencias. Ha desarrollado la docencia de esta asignatura apoyándose en materiales docentes virtuales como parte de su tarea docente. También imparte la asignatura de

Molecular Biology en el Grado en Biología Sanitaria de la Facultad de Ciencias. Es coordinadora Erasmus de la sección de Biología y Biología Sanitaria de la Facultad de Ciencias. Ha participado en dos ocasiones en el programa DOCENTIA de la UAH con valoración Muy Favorable y Favorable.

- Nieves Rodríguez Henche, Profesora Titular de Universidad de la UAH, cuenta con gran experiencia en la impartición de docencia en la asignatura Bioquímica en el segundo curso del Grado en Química y en el primer curso del Grado de Medicina y Enfermería. Ha participado en en el programa DOCENTIA de la UAH con valoración de Muy favorable. Se encuentra muy comprometida en lo que se refiere a la mejora de la calidad de la enseñanza.

- Irene de los Dolores Román Curto, Catedrática de Universidad de la UAH, imparte docencia en la asignatura Bioquímica en segundo curso del Grado en Química y en la asignatura de Bioquímica en primer curso del Grado en Fisioterapia, su extensa experiencia docente será clave a la hora de “conducir” a los grupos de estudiantes. Su implicación y compromiso es crucial a la hora de planificar y diseñar nuevas experiencias de innovación docente. Ha participado en el programa DOCENTIA de la UAH con valoración de Favorable (Encuestas de estudiantes: Excelente). Ha participado en diferentes Congresos Internacionales presentando comunicaciones de Educación e Innovación docente

Los profesores y las profesoras implicados en los proyectos propuestos se encargarán de guiar a los/las estudiantes y de desarrollar las tareas que se describen en los apartados siguientes (4. Metodología de trabajo y 5. Cronograma).

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)

La motivación es un aspecto muy importante en el rendimiento de un/a estudiante. Las principales características de la motivación son: la existencia de una meta, la iniciativa personal y la carga afectiva-emocional [1, 2]. El tipo de motivación que nos interesa “fomentar” es la motivación intrínseca, muy unida al concepto de metas y objetivos centrados en el aprendizaje. Según López Noguero, uno de los aspectos que mejor captan el interés de los/as estudiantes, y de los más abandonados, es la posibilidad de ofrecer la aplicación práctica de lo que se aprende, favoreciendo experiencias que lo hagan posible. Impulsar la interrelación e implicación con la realidad es uno de los elementos más motivadores.

Las experiencias lúdicas proporcionan numerosas ventajas en el ámbito educativo, entre las que se encuentran las siguientes [3]: i) aumenta la motivación y automotivación de los alumnos; ii) es un sistema de dificultad creciente; iii) hace los contenidos más atractivos; iv) favorece la adquisición de conocimientos; v) estimula la concentración; vi) mejora el rendimiento; vii) favorece el trabajo en equipo; viii) fomenta el uso de nuevas tecnologías; ix) ayuda a ejercitar la lógica y la estrategia.

En este sentido, se ha recurrido al aprendizaje basado en retos, en proyectos y problemas, en *Flipped Classrooms* y a otras experiencias lúdicas en la Educación Superior. Con ellas los/las estudiantes se involucran de una forma más activa en su aprendizaje, a diferencia del enfoque clásico centrado en el/la profesor/a. Los/as docentes que han utilizado este tipo de metodología destacan su valiosa utilidad, ya que permite adquirir y aplicar los conocimientos revisados en la asignatura además de desarrollar muchas otras competencias y potenciar distintas habilidades [4].

[1] López Noguero F. Metodología participativa en la Enseñanza Universitaria. Narcea Ediciones. 2005. Madrid, España.

[2] Mora F. Neuroeducación. Sólo se puede aprender aquello que se ama. Editorial Alianza. 2019.

[3] Universia. Gamificación: un método efectivo, creativo y divertido de enseñar y aprender. 9 septiembre 2019. <https://tinyurl.com/y9e9pr48>

[4] Gómez-Urquiza JL, Gómez-Salgado J, Albendín-García L, Correa-Rodríguez M, González-Jiménez E, Cañadas-De la Fuente GA. The impact on nursing students' opinions and motivation of using a “Nursing Escape Room” as a teaching game: A descriptive study. *Nurse education today*. 2019; 72: 73-76. <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2018.10.018>

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)

La percepción de una insuficiente motivación de los/as estudiantes nos ha impulsado a implementar acciones que contribuyan a la mejora del proceso de enseñanza-aprendizaje. En particular, la situación extraordinaria que nos ha tocado vivir nos ha impulsado a valorar nuevas estrategias metodológicas.

Por todo ello, nuestro plan de trabajo, a desarrollar en los próximos tres años, se aproxima al aprendizaje basado en diferentes metodologías (retos, *Flipped Classrooms* o “clases invertidas”, experiencias lúdicas, laboratorios virtuales) en los grados en los que participan los miembros del grupo Grupo de Innovación Docente propuesto *InDoBio 5.0*. La disciplina de la Bioquímica en dichas titulaciones (Biología, Biología Sanitaria, Enfermería, Fisioterapia y Química) se abordará mediante diferentes experiencias (*Integra BioFis 5.0*, *FlipBioSem*, *FlipEnSem*, *QuimiEscape*, *FisioEscape*, *BioEscape*, *BioSanEscape*) utilizando técnicas participativas, colaborativas e integradoras con el fin de conseguir mejorar el proceso de enseñanza/aprendizaje.

Los profesores y las profesoras que componen el grupo de innovación docente **InDoBio 5.0**, nos consideramos muy activos y comprometidos con la mejora del proceso de enseñanza-aprendizaje. Esto ha llevado a aunar esfuerzos y realizar acciones en equipo, pues muchas de estas metodologías son en la práctica difíciles de gestionar por un solo profesor. Creemos que las acciones propuestas de aproximación al aprendizaje basado en retos, clases invertidas, experiencias lúdicas y la utilización de herramientas virtuales constituirán experiencias significativas, aprovechando todos los beneficios comentados anteriormente. Esto tendrá un impacto en la práctica docente, en la medida en la que lo “reflexionado” y “trabajado” contribuirá a la mejora de la docencia del aprendizaje de los/as alumnos/as.

3. Objetivos

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

El objetivo general de las acciones que se pretenden desarrollar es la formación y la motivación de los estudiantes, la motivación de los estudiantes, de modo que se consiga una mejor formación teniendo en cuenta los beneficios de los aprendizajes basados en:

- Retos (Acción *Integra BioFis 5.0*, Diseño de estrategias en el aislamiento y purificación de biomoléculas).
- *Flipped classrooms* o “clases invertidas” (*FlipBioSem, FlipEnSem*).
- Juegos y experiencias lúdicas (*QuimiEscape, FisioEscape, BioEscape, BioSanEscape*).
- El uso de laboratorios remotos o virtuales (portal Biomodel).

Los objetivos docentes específicos son:

- Reforzar al grupo, integrar, desinhibir, animar.
- Desarrollar el pensamiento divergente y creativo.
- Despertar su curiosidad.
- Promover rápidamente la participación de los/as estudiantes, captando su interés e implicándoles en el proceso de enseñanza/aprendizaje.
- Favorecer el aprendizaje de conocimientos diversos y la construcción colectiva de los mismos.

4. Metodología de trabajo

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

Aprendizaje basado en retos

Acción *Integra BioFis 5.0*.

En la acción propuesta se ha tenido en cuenta la participación de todos los/as estudiantes de las asignaturas *Bioquímica* y *Fisiología* a la hora de planificar la actividad. El cronograma propuesto se muestra en la figura 1.

Primeramente, se creará un espacio virtual en la plataforma *Blackboard (Bb)* en el cual coexistan ambas disciplinas desde el comienzo de curso. Los 12 equipos participantes coincidirán con los grupos creados para la realización de los seminarios y prácticas en las distintas asignaturas de

primer curso. Para ello, se habilitará un espacio de equipo en la *Bb* para que puedan utilizar las herramientas colaborativas: blog, wiki, diario, correo, herramienta para compartir archivos, tablero de discusión y *Bb Collaborate*.

En la **sesión inicial**, de carácter presencial o virtual, quedarán claros los objetivos, la metodología, el cronograma y los criterios de evaluación. En dicha sesión se asignarán al azar retos interesantes y actuales que susciten el interés del estudiante mediante la ruleta *Integra BioFis 5.0* (p.e. <https://tinyurl.com/y5pf6o2b>). Dichos temas ayudarán a repasar, asentar e integrar los conceptos fundamentales de la *Bioquímica* y de la *Fisiología*, así como adquirir habilidades y competencias imprescindibles. A su vez, se establecerán las tutoras responsables de cada equipo que proporcionarán unos objetivos específicos a cada reto planteado. Cada docente se encargará de asesorar convenientemente sobre las herramientas utilizadas y guiar a los estudiantes en todo el proceso.

El **desarrollo de la actividad** constará de una serie de fases:

- 1) *Fase de documentación y búsqueda bibliográfica* (dos semanas). Los/as estudiantes realizarán una búsqueda bibliográfica para acometer los retos planteados de cada disciplina, trabajarán en dos subgrupos. Finalmente pondrán en común y presentarán un único documento en la sección Actividades de la *Bb*. Las rúbricas de cada una de las profesoras se devolverán a los equipos con comentarios sobre la búsqueda de información de calidad.
- 2) *Fase de integración de objetivos y elección de formato de presentación* (tres semanas). Se entregará un documento con una extensión máxima de 4 hojas en la que se integrarán los objetivos trabajados. Nuevamente se presentará en la sección Actividades de la *Bb*. Las rúbricas de cada una de las profesoras se devolverán a los equipos con comentarios sobre la integración de los objetivos (aspectos formales y contenidos) de Bioquímica y Fisiología.
- 3) *Fase de elaboración de documento gráfico* (podcast, infografía, vídeo o similar) con audio de máximo 10 min (dos semanas) que se subirá al Foro de equipo de la *Bb*. Las rúbricas de cada una de las profesoras se devolverán a los equipos con comentarios sobre la presentación (aspectos formales y contenidos) del tema asignado.
- 4) *Fase de revisión de presentaciones* por parte de todos los/as compañeros (dos semanas) subidos por las profesoras a la herramienta Foro del espacio virtual de la *Bb* y Votación a la

mejor contribución mediante formulario Google. Las rúbricas de cada una de las profesoras se devolverán a los equipos con comentarios sobre la utilización de herramientas colaborativas y el progreso del trabajo colaborativo.

En la **sesión final**, de carácter presencial o virtual, se reflexionará sobre la actividad realizada, destacando lo positivo del entrenamiento realizado para el desarrollo de competencias y habilidades: i) búsqueda de información de fuentes de calidad; ii) síntesis de contenidos; iii) trabajo en equipo; iv) elaboración de un trabajo original y propio. A continuación, se mostrarán los porcentajes resultantes de las votaciones a los documentos presentados y se irá desvelando el nombre de los tres equipos más votados, finalistas y ganador.

Posteriormente, pasaremos a la **evaluación para el aprendizaje** (teniendo en cuenta la influencia de ésta en la motivación y en la autoestima del o de la estudiante) y a la **evaluación de competencias** (teniendo como indicadores el progreso, el contenido, las fuentes, la elaboración del documento gráfico, el trabajo en equipo y la responsabilidad, entre otros aspectos). Finalmente, y como recompensa por la participación, se hará entrega de un diploma de participación, y por el mejor documento gráfico *Integra BioFis 5.0* presentado se hará entrega de diplomas y premios-obsequio a los miembros del equipo ganador. La entrega de diplomas y premios preferiblemente se realizará de forma presencial.

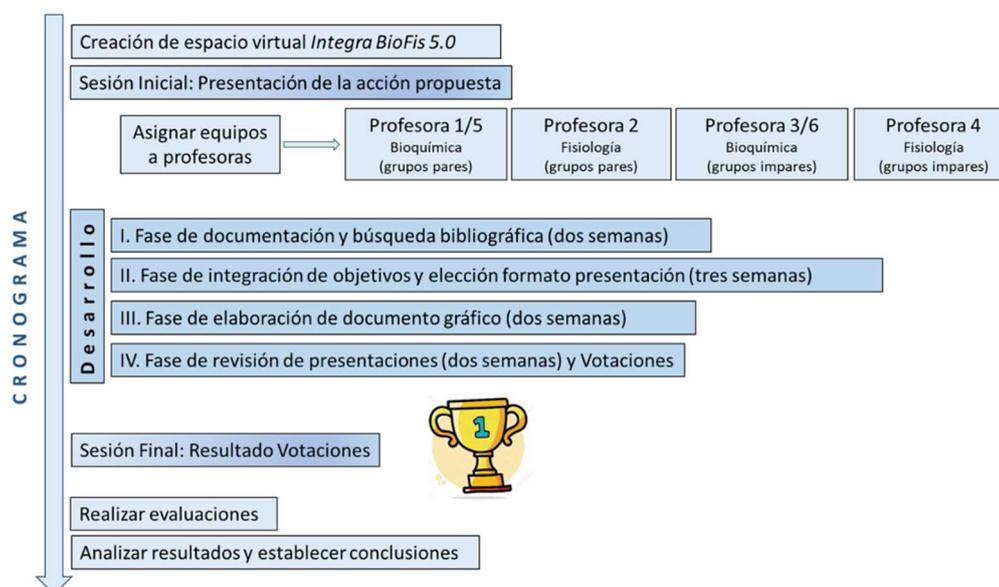


Figura 1. Cronograma de la acción *Integra BioFis 5.0*.

Consideramos que el punto fuerte de esta acción reside en el hecho de que se **guiará a los estudiantes en todo el proceso**. Con este fin, las profesoras revisarán en cada fase si se ha logrado la superación de los retos y devolverán las rúbricas cumplimentadas y los comentarios oportunos a los equipos. De esta forma, se les proporcionará de forma inmediata, y siempre antes de pasar a la siguiente fase, un *feed-back* efectivo (Fig. 2).

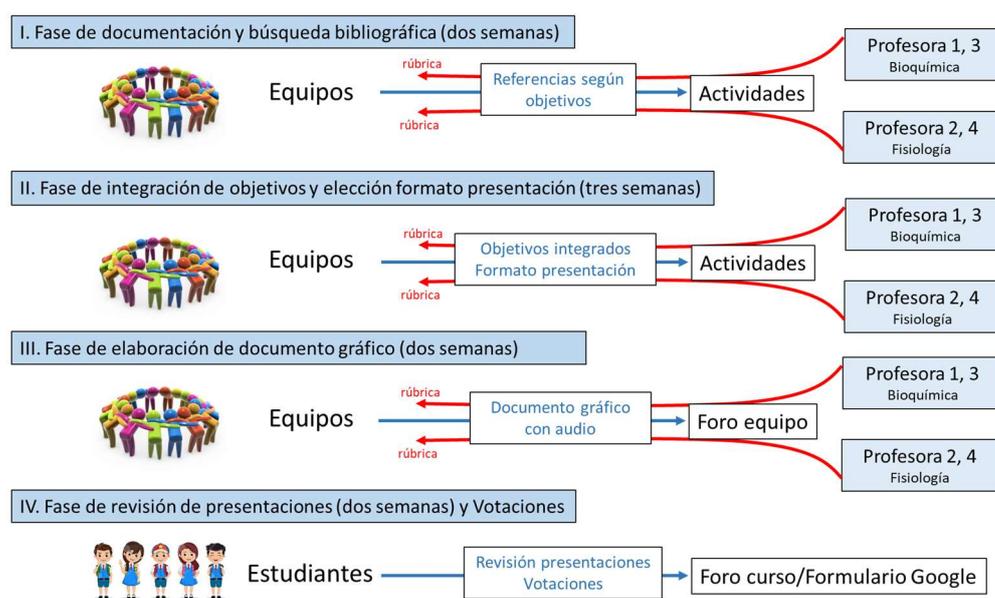


Figura 2. Esquema en detalle de las fases del desarrollo de la acción **Integra BioFis 5.0**.

Diseño de estrategias de aislamiento y purificación de biomoléculas

En la asignatura de Métodos de Biología Molecular (2º curso de Grado en Biología y Biología Sanitaria) los/las estudiantes adquieren los conocimientos de los fundamentos de diversas técnicas de aislamiento y caracterización de biomoléculas. Así, se forman en principios y aplicaciones de técnicas de centrifugación y sedimentación, cromatografía, electroforesis, espectroscopia UV-visible, dicroísmo circular, etc.

En el curso académico 2020-2021 se desarrolló el proyecto de innovación docente “Aplicación de simulaciones de técnicas de bioquímica para el aprendizaje y adquisición de competencias en la asignatura métodos de Biología Molecular (Métodos de Bioquímica)” con referencia UAH/EV1184. Durante el desarrollo de dicho proyecto, los/as estudiantes utilizaron estos simuladores virtuales de laboratorios de las técnicas antes indicadas. Estos simuladores están en continuo desarrollo por

el Profesor Ángel Herráez Sánchez. Los/as estudiantes remitieron a través del aula virtual (*BlackBoard*) al profesor un informe de la Actividad con los resultados obtenidos en dos experimentos independientes en cada una de las técnicas, incluyendo un comentario de discusión de resultados, con capturas de pantalla de cada uno de éstos. Esto lo realizaron como actividad independiente para cada uno de los laboratorios utilizados.

La actividad a realizar consistirá en el “Diseño de protocolos de aislamiento y caracterización de biomoléculas” (Fig. 3). En esta actividad se planteará a los/las estudiantes el **diseño de una estrategia de aislamiento y purificación de biomoléculas** de una mezcla problema, utilizando diferentes técnicas bioquímicas como las que se trabajan en la asignatura.

Para ello, se les proporcionarán datos del contenido de una muestra problema con algunas características de las biomoléculas en mezcla en relación con las masas molares, secuencia, densidad, coeficientes de sedimentación, propiedades de carga, etc. En función de esos datos y apoyándose en los laboratorios virtuales de Biomodel (comentados en el apartado Herramientas para la mejora de la docencia) utilizados en el proyecto arriba citado, los/las estudiantes describirán la forma como se debe realizar la aplicación de estas herramientas metodológicas bioquímicas para la obtención de la biomolécula aislada y/o para dilucidar determinadas propiedades estructurales o funcionales. Deberán utilizar técnicas cromatográficas, electroforéticas, espectroscópicas y/o de centrifugación. Deberán elegir y justificar, por ejemplo, el tipo de cromatografía a utilizar (intercambio iónico, penetrabilidad, afinidad), cómo utilizar las técnicas de centrifugación de forma más conveniente en cuanto a la elección del rotor, velocidad de centrifugación, medios, gradientes de densidad o no, etc. También justificar la aplicación con criterios analíticos o preparativos de las técnicas de electroforesis en condiciones nativas o desnaturalizantes, isoelectroenfoco, etc.

Las técnicas espectroscópicas ofrecen ventajas a efectos de cuantificación de proteínas o ácidos nucleicos y también para obtener información de tipo estructural (dicroísmo circular). Deberán indicar cuándo y cómo aplicarlas en el proceso de purificación y caracterización.

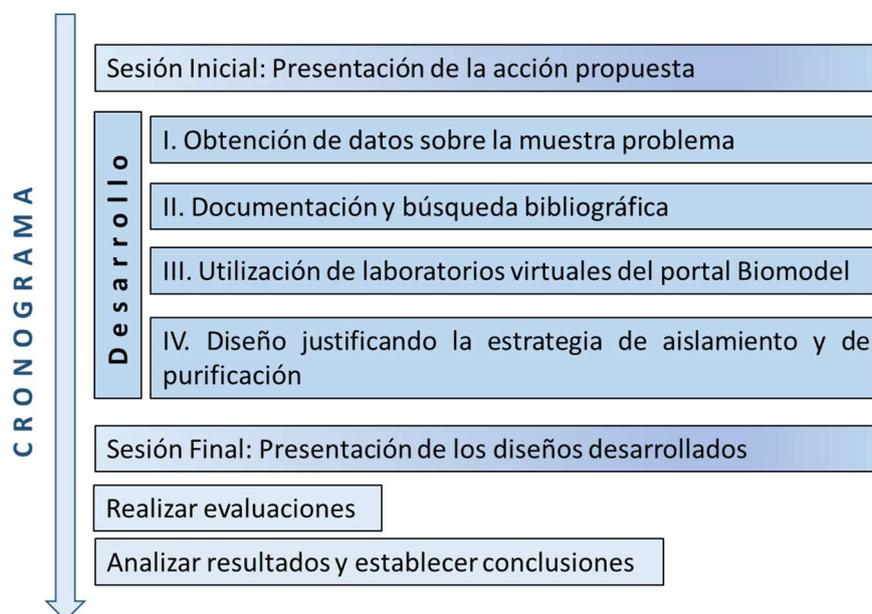


Figura 3. Cronograma de la acción *Diseño de estrategias de aislamiento y purificación de biomoléculas.*

Como se indica en la Introducción el objetivo es un aprendizaje más motivado basado en la utilización de herramientas que permiten una mejor comprensión de contenidos y que son novedosas estimulando el interés de los/as estudiantes.

En definitiva, esta actividad se plantea como un trabajo que da globalidad a los conocimientos adquiridos en la asignatura y permite la adquisición de competencias por los/las estudiantes en la aplicación de los métodos en Bioquímica.

Flipped Classroom o “Clase invertida”

Flipped Classrooms aplicadas a los Seminarios de Bioquímica (FlipBioSem, FlipEnSem)

La asignatura de Bioquímica (2º curso-Grado en Biología y 1º curso-Grado en Enfermería) es imprescindible para conocer las diferentes biomoléculas que forman los seres vivos y comprender las reacciones químicas que se llevan a cabo entre las biomoléculas. Esta asignatura es uno de los pilares básicos para la comprensión de otras asignaturas como Fisiología, Genética y Biología celular.

Apostamos por el uso de metodología *Flipped Classroom* (FC) o “clase invertida” y así, conseguir implicar al alumno/a en su propio aprendizaje fuera del aula. Se pretende potenciar procesos de aprendizaje de los conocimientos teóricos y prácticos dentro y fuera del aula mediante el desarrollo de actividades dinámicas.

La asignatura combina la impartición de clases teóricas, seminarios y clases prácticas en el laboratorio, dando al alumno/a una base teórica que sea aplicable al ámbito práctico en un laboratorio. Para conseguir este objetivo final, los seminarios son una parte fundamental de la asignatura. En ellos se realiza un aprendizaje basado en problemas que permiten, desde un punto práctico, aplicar los conocimientos teóricos previamente explicados.

La planificación de actividades en la aplicación de la metodología FC a los seminarios de Bioquímica conlleva las siguientes fases (Fig. 4):

1. *Diseño de recursos didácticos*: en esta etapa el personal docente realizará la grabación de una serie de videos para cada seminario propuesto a los alumnos. Además, se realizarán unas fichas de problemas que el alumno deberá resolver y enviar antes de la realización del seminario. Los vídeos y fichas de problemas serán subidos al aula virtual con suficiente antelación para que el alumno pueda trabajar sobre ellos.
2. *Procesamiento de la información*: el docente recibirá la respuesta a las fichas de seminarios y evaluará las necesidades del alumnado para la comprensión y aplicación de los conocimientos teóricos en la resolución de problemas. Con esta información, el docente planificará la sesión de seminarios en el aula trabajando las deficiencias encontradas en las fichas, dando el *feedback* necesario al alumno/a para un aprendizaje más significativo.
3. *Evaluación del proceso*: es una etapa parte fundamental de todo proceso educativo. Esta evaluación permite reflexionar al alumno/a y al docente acerca del proceso formativo y la práctica docente para poder acometer las mejoras necesarias en el proceso de enseñanza –aprendizaje.



Figura 4. Cronograma de la acción *Flipped Classroom* en los Seminarios de Bioquímica.

Con esta actividad, se pretende que el/la alumno/a consiga aplicar conocimientos bioquímicos adquiridos a los problemas que se plantean en un laboratorio de Bioquímica de forma habitual, pudiendo observar la aplicación real de los mismos en el trabajo de laboratorio.

Gamificación, aprendizaje basado en juegos y experiencias lúdicas

Acciones Escape (*QuimiEscape, BioEscape, BioSanEscape, FisisEscape*)

La realización de las acciones propuestas será de carácter voluntario para los/as estudiantes. Se ha tenido en cuenta la posible participación de todos los/as estudiantes a la hora de planificar las actividades. En la sesión inicial, de carácter virtual, quedarán claros los objetivos, la metodología y los criterios de evaluación. El cronograma propuesto se muestra en la figura 5.



Figura 5. Cronograma de las acciones *BioEscape*, *BiolEscape*, *FisisEscape* y *QuimiEscape*.

En las dos etapas siguientes de la acción propuesta se formarán los equipos y se asignarán a los/as profesores/as implicados. Cada docente se encargará de asesorar convenientemente sobre las herramientas utilizadas y de realizar las pruebas oportunas en la plataforma donde se desarrollarán las dos sesiones de *Escape Rooms*. Posteriormente, contaremos con: la evaluación para el aprendizaje (teniendo en cuenta la influencia de ésta en la motivación y en la autoestima del alumno/a) y la evaluación de competencias (teniendo como indicadores el trabajo en equipo y la responsabilidad, entre otros). Además, se ha tenido en cuenta un elemento importante que hace funcionar la gamificación, la existencia de una recompensa por la participación (mediante la entrega de un diploma de participación) y por la superación de las dos sesiones de *Escape Rooms* realizadas (mediante la entrega de diplomas y premios-obsequio a los miembros del equipo ganador).

El esquema de la acción propuesta se muestra en la figura 6. Los/as estudiantes de la asignatura *Bioquímica* de segundo curso del Grado en Química se distribuirán en equipos (cinco integrantes) con el fin de que se realice la actividad de manera colaborativa. Cada docente se hará cargo de

cinco grupos **1**. En las *Escape Rooms* se propondrán temas interesantes y actuales que susciten el interés del alumno. Temas que, a su vez, ayuden a repasar y asentar conceptos fundamentales de la Bioquímica, así como adquirir habilidades y competencias imprescindibles. Entre los conceptos fundamentales a tratar están: relación estructura-actividad, mecanismos de transducción de señales y regulación metabólica. Por ello, los profesores se encargarán de un caso relacionado con distintas adaptaciones metabólicas (ejercicio, embarazo, ayuno, etc.) y con diferentes patologías (*Diabetes mellitus*, anorexia, etc.) **2**. Todas las herramientas utilizadas en los *Escape Rooms* se utilizarán para reflexionar sobre los temas propuestos. Los cuatro equipos que primero “escapen” participarán en un segundo *Escape Room* de donde saldrá el equipo ganador **3** (Fig. 6).

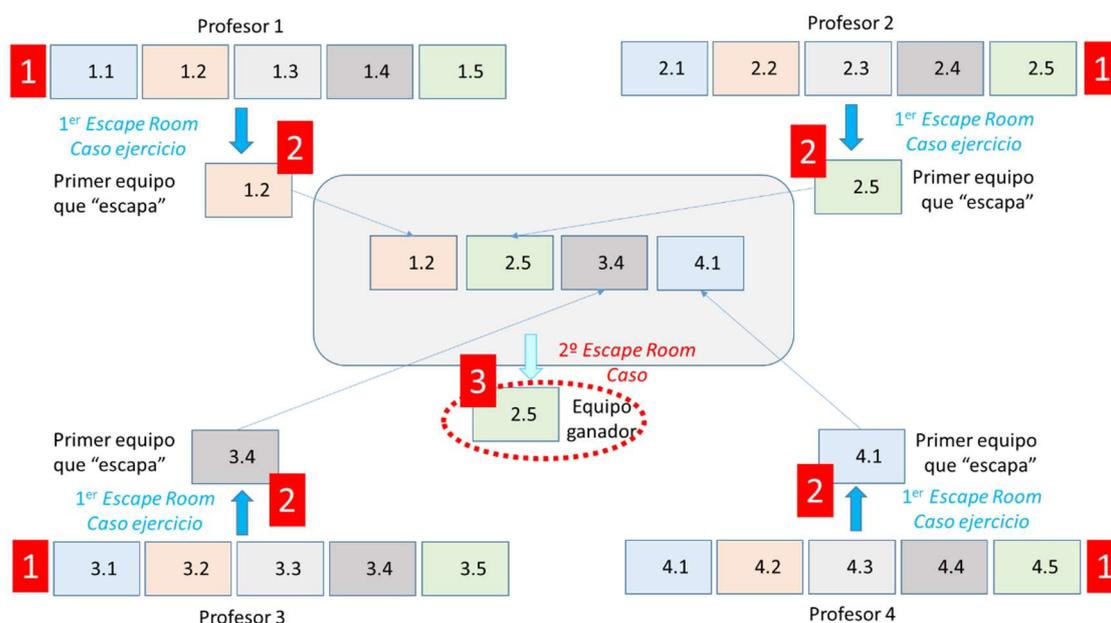


Figura 6. Esquema de un ejemplo de las acciones *Escape*.

Herramientas para la mejora de la calidad de la docencia

Portal *Biomodel*

Las asignaturas de Biología (Métodos de Biología Molecular) se desarrollan en el 2º cuatrimestre de 2º curso en los Grados en Biología y en Biología Sanitaria. Ambas asignaturas constan de una parte de Métodos de Bioquímica. En las clases teóricas se explican los fundamentos y aplicaciones

de las diferentes técnicas bioquímicas recogidas en la Guía docente de la asignatura. Las herramientas que se utilizarán se han implementado bajo el proyecto de innovación docente en el Grado de Biología Sanitaria: “Aplicación de simulaciones de técnicas de bioquímica para el aprendizaje y adquisición de competencias en la asignatura métodos de Biología Molecular (Métodos de Bioquímica)” con referencia UAH/EV1184. Dado que se han conseguido muy buenos resultados con dichas herramientas, consideramos que todos los miembros del grupo de innovación docente deberíamos contar con ellas en nuestras asignaturas.

La impartición de los temas y realización de actividades de la acción mencionada anteriormente constará de: introducción y explicación de los simuladores experimentales, realización de actividades, entrega de resultados, evaluación del proyecto y conclusiones.

El Profesor Ángel Herráez Sánchez, Profesor Titular de Bioquímica y Biología Molecular del Dpto. de Biología de Sistemas y compañero en el grupo de innovación que se presenta, ha desarrollado el portal Biomodel (<http://biomodel.uah.es/>; <http://biomodel.uah.es/tecnicas/>). Los contenidos presentes en dicho portal son un gran apoyo en las asignaturas en las que participamos. En Biomodel se recogen animaciones y simuladores de laboratorios virtuales relacionados con cada una de las técnicas bioquímicas de estudio en esta asignatura: espectroscopía de absorción UV-visible, dicroísmo circular, cromatografía, electroforesis y centrifugación.

Durante el desarrollo de nuestras asignaturas se les enseñará a los/as estudiantes a utilizar los simuladores de laboratorios virtuales de acuerdo con los temas que aparecen en el programa de la asignatura:

Espectroscopía de absorción de proteínas y ácidos nucleicos:

<http://biomodel.uah.es/lab/abs/uvProtDNA.htm>

Método cuantitativo para determinar la concentración de DNA y proteínas.

Espectros de dicroísmo circular (DC) de proteínas:

<http://biomodel.uah.es/lab/dc/>

En función de los porcentajes de diferentes tipos de estructura secundaria en un conjunto de proteínas se obtienen espectros de DC que varían de unas a otras, lo que permite comprender la correlación entre la estructura y el espectro.

Cromatografía:

<http://biomodel.uah.es/lab/cromat/columna.htm?es>

Permite probar diferentes condiciones experimentales en cromatografías de exclusión molecular, intercambio iónico o afinidad variando resinas utilizadas, soluciones de elución, etc..

Centrifugación:

http://biomodel.uah.es/tecnicas/centrif/centri_calc.htm

Correlaciona y calcula la fuerza centrífuga relativa (FCR) a aplicar en experimentos analíticos y preparativos de centrifugación, en función de las dimensiones del rotor elegido y de la velocidad de giro del rotor, lo cual es determinante en la eficacia de esta técnica para los fines propuestos.

Electroforesis:

<http://biomodel.uah.es/lab/SDS-PAGE/>

<http://biomodel.uah.es/lab/inicio.htm#sdspage>

Permite el cálculo de pesos moleculares de proteínas problema, a partir de proteínas patrones de pesos moleculares conocidos. Además, permite estudiar el efecto de la variación del grado de reticulación de los geles de poliacrilamida, así como la diferencia de potencial aplicada entre electrodos, el tiempo de desarrollo de la electroforesis, etc.

5. Cronograma

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

En el cronograma de la figura 7 se recoge el plan de trabajo a desarrollar en los próximos tres años y las acciones más representativas que realizarán los miembros del grupo de innovación docente *InDoBio 5.0*.

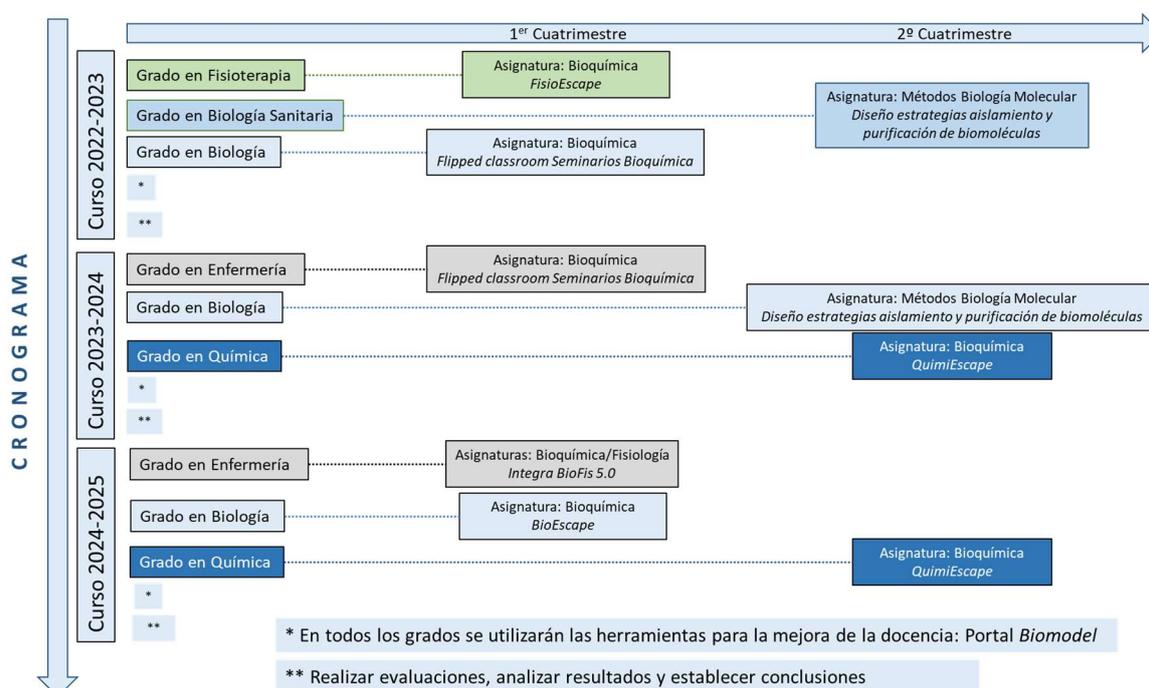


Figura 7. Cronograma de las acciones más representativas.

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