



UNIVERSIDAD  
**COMPLUTENSE**  
MADRID

Proyecto de Innovación

Convocatoria 2017/2018

Nº de proyecto 135

Título del proyecto:

“CONECTANDO EL LABORATORIO DE BIOQUÍMICA A LA RED”

Nombre del responsable del proyecto

JUANA MARÍA NAVARRO LLORENS

Centro

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS

Departamento

BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR

## 1. Objetivos propuestos en la presentación del proyecto

La asignatura “Laboratorio de Bioquímica y Biología Molecular I” se imparte en el segundo curso del grado de Bioquímica durante unas 100 horas de trabajo presenciales repartidos en 2-3 meses con sesiones en el laboratorio de 4 horas. El carácter eminentemente práctico de esta asignatura permite un seguimiento muy cercano del alumno y de su trabajo. Este escenario es ideal para la realización de este proyecto ya que permite un contacto intensivo con el alumno y supone un escenario ideal para el desarrollo de nuevas metodologías que favorezcan el aprendizaje.

En la realización de este proyecto se tiene como objetivo general el MEJORAR las habilidades de comunicación del alumno y la experiencia adquirida mediante diferentes soportes y metodologías además de darle herramientas para la planificación de su futuro.

Los objetivos concretos que se presentaron en este proyecto han sido:

Con respecto al ALUMNADO:

- Involucrar al alumnado en la construcción de la página web y en el propio proyecto de innovación.
- Dotar a los alumnos de BBM1 de herramientas de APRENDIZAJE AUTÓNOMO (a través de vídeos docentes y cuestiones tipo test on-line)
- Fomentar el trabajo EN EQUIPO (en la realización de las entrevistas, del póster, el vídeo, etc.).
- Fomentar las HABILIDADES DE COMUNICACIÓN ORAL Y ESCRITA: se motivará al alumno para presentar sus resultados en diferentes formatos de un modo científico, creativo, visual y resolutivo.
- Aumentar su COMPETENCIA LINGÜÍSTICA en inglés científico. Para ello se les proporcionará diferente material en inglés y tendrán que redactar sus resultados en este idioma.
- Fomentar el ESPÍRITU CRÍTICO del alumno mediante la reflexión sobre su propio trabajo y el de sus compañeros al tener que valorar los productos elaborados por los demás equipos.
- Darles canales de información para conocer posibles salidas laborables y sus exigencias para que puedan adaptarse a ellas a lo largo de los cursos que le falten para terminar sus estudios.

Con respecto a los DOCENTES y PAS

- Dotar al profesorado de HERRAMIENTAS DOCENTES diversas con las que reforzar su labor docente y poder motivar al alumno en el aprendizaje activo de los contenidos.
- Dar los cauces necesarios para la progresiva implantación del INGLÉS en la asignatura.
- Involucrar al PAS en la formación docente del alumnado y en dar valor a su trabajo en la sombra.

#### Con respecto a la ASIGNATURA

- Disponer de una PÁGINA WEB de recursos docentes prácticos relacionados directamente con sus contenidos.
- Ampliar los objetivos docentes de la asignatura mediante el empleo de diferentes técnicas de comunicación de resultados científicos (a través del CONGRESO en donde los alumnos exponen sus trabajos).
- Profundizar transversalmente en los contenidos de la asignatura: se le dará opción al alumno de conocer el trabajo de base de un laboratorio a través de una VISITA ORGANIZADA AL LABORATORIO DE LOS TÉCNICOS.
- Una mayor integración de la labor del PAS con la asignatura al involucrarles en este proyecto.

#### Con respecto al GRADO DE BIOQUÍMICA

- REFORZAR la calidad de la enseñanza del Grado de Bioquímica en el Departamento de Bioquímica y Biología Molecular I de la UCM y mejorar de este modo su adaptación al Espacio Europeo de Educación Superior.
- Dar visibilidad al trabajo realizado: ofrecer a través de la página web los recursos didácticos elaborados como apoyo, complemento y extensión del trabajo experimental de laboratorio. Estos recursos podrían usarse en los distintos laboratorios de la Titulación.

## 2. Objetivos alcanzados

Una vez realizado el proyecto, los objetivos logrados son los siguientes:

En cuanto al ALUMNADO:

- Las cuatro alumnas colaboradoras en el proyecto han ayudado en la medida de sus posibilidades en la construcción de contenidos para la página web y en la organización y desarrollo de la actividad científica con gran interés.
- Los alumnos han tenido acceso a la colección de vídeos docentes y cuestiones tipo test on-line a través del campus virtual de la asignatura (Anexo 1). Además se ha fomentado el trabajo EN EQUIPO ya que gran parte de las actividades propuestas en este proyecto han requerido del trabajo de 2 a 5 personas juntas.
- El congreso propuesto por los profesores se celebró el 17 de enero con un 99% de participación del alumnado. Los alumnos han presentado un total de 20 póster (formato A3) y 18 vídeos (formato libre) de modo voluntario de un total de 24 equipos posibles y que han permitido que se planteen y mejoren sus HABILIDADES DE COMUNICACIÓN ORAL Y ESCRITA. En total un 77% del alumnado (41 de 53 alumnos) han realizado un póster y un 73% ha participado en un vídeo, lo que demuestra una alta participación en este tipo de actividad.
- El 99% del alumnado se apuntó a las visitas de los técnicos y la actividad científica que fueron valorados con 8.6 y 8.4, las valoraciones más altas obtenidas de todas las actividades realizadas (Anexo 2).
- Se ha reforzado la utilización en las clases de vídeos y trabajos científicos en inglés, tanto por Internet como los elaborados en otras ediciones por los alumnos. Además, parte de su trabajo escrito (ejercicios e informes) se ha redactado en inglés y los 20 póster presentados fueron totalmente en inglés. En general, los alumnos han adquirido mayores competencias en cuanto a inglés científico, como demuestra la leve mejoría en los resultados del test de inglés realizado (Anexo 3, Figuras 3 y 4): Se ha pasado de una calificación de 7.8 a 8.2 en el test de inglés realizado.

En cuanto a los Docentes y PAS:

- Se han realizado las visitas previstas para dar a conocer el trabajo de los técnicos de laboratorio especializados del departamento, con un gran interés por parte de los alumnos (un 99% se apuntaron voluntariamente). Tanto los técnicos como los alumnos han manifestado su total satisfacción con esta actividad. Con esta actividad se ha involucrado al PAS en la formación docente del alumnado y en dar valor a su trabajo en la sombra.
- El profesorado cuenta con una variedad de HERRAMIENTAS DOCENTES producto de este proyecto con las que reforzar su labor docente y poder motivar al alumno en el aprendizaje activo de los contenidos.
- Se han consolidado los cauces necesarios para la progresiva implantación del INGLÉS en la asignatura.

En cuanto a la Asignatura y Grado de Bioquímica:

- Se dispone de una PÁGINA WEB de recursos docentes prácticos relacionados directamente con sus contenidos (<http://www.recursosbioquimica.es>), en la que se incluyen vídeos docentes y ejercicios sobre cálculos habituales en el laboratorio, así como vídeos y pósters acerca de métodos experimentales bioquímicos y entrevistas a personalidades del campo, realizadas por alumnos.
- Se ha ampliado los objetivos docentes de la asignatura mediante el empleo de diferentes técnicas de comunicación de resultados científicos y actividades llevadas a cabo durante el proyecto.
- Se ha dado a conocer por diferentes cauces los resultados del proyecto mediante la asistencia y participación en seminarios docentes (Anexo 4).

En resumen, a lo largo de este proyecto se ha conseguido:

- Posters elaborados por los alumnos. Quedarán expuestos en el laboratorio para que sirvan de ayuda e inspiración a otros estudiantes en próximos cursos académicos.
- Vídeos elaborados por los alumnos. Dan respuestas a cuestiones breves relacionadas con la asignatura y se podrán utilizar en convocatorias futuras de la asignatura.
- Un cuestionario de Kahoot reutilizable en futuras ediciones. También se dispone de una batería de juegos científicos que podrá utilizarse en otras ocasiones.
- Una página web con varios contenidos de los elaborados en el proyecto, tanto por profesores como por alumnos: 3 entrevistas a profesores e investigadores, acerca del futuro profesional de los alumnos en distintas áreas de la bioquímica, vídeos docentes y descriptivos de técnicas de laboratorio, ejemplos de pósters y ejercicios de autoevaluación.

Todos estos recursos quedan a disposición del Departamento o de quien quiera utilizarlos.

- Por otra parte se ha conseguido involucrar a los técnicos en la docencia del Departamento de un modo más directo y la revalorización de su trabajo, y formar un equipo sólido de trabajo con capacidad docente consolidada.

### 3. Metodología empleada en el proyecto:

La metodología utilizada para la realización del proyecto ha sido la siguiente:

A. Realización de cuestionarios y estudios comparativos:

- Encuestas: se ha elaborado una encuesta inicial para evaluar el nivel de idioma inglés del alumnado y detectar las principales deficiencias y una encuesta final para comprobar la mejora y el fortalecimiento de dicho nivel de idioma (Anexo 3).
- Encuestas de satisfacción sobre el proyecto de innovación docente con propuestas de mejora (Anexo 5).

B. Elaboración y recopilación de recursos científicos para la página web. Se ha revisado todo el material acumulado (ej: vídeos y pósters) durante la realización de varios proyectos de innovación para su selección e inclusión en la página web. Por otro lado, se ha utilizado la grabadora y la tablet para realizar entrevistas a perfiles de trabajo seleccionados por las alumnas de grado.

C. Elaboración de la página web:

La página web se construyó en PHP sobre el *framework* CodeIgniter, en servidor Apache. La adición de contenidos (vídeos, pósters, entrevistas y ejercicios interactivos) se realiza mediante plantillas y directorios de recursos que el sistema escanea y actualiza automáticamente, y que están accesibles a los profesores mediante petición al gestor web (AS).

D. Uso de la plataforma gratuita Kahoot! para la creación y realización de cuestionarios de evaluación. Y de dispositivos móviles (Tablet, móviles) para la realización de la actividad científica.

E. Reuniones con los técnicos para coordinar las visitas a sus instalaciones y para la actividad científica planeada en la que fue imprescindible su participación.

F. Utilización de un Congreso como herramienta de formación docente.

- Se ha utilizado como recurso el TRABAJO EN EQUIPO (grupos de 2 a 3 alumnos) para elaborar:

- i) un póster "científico": en inglés con sus propios resultados experimentales, como si de una comunicación científica a un congreso se tratara.
- ii) un vídeo sobre técnicas básicas de laboratorio: que dé respuesta a una pregunta o aspecto concreto.

- Puesta en común en una jornada científica para compartir los resultados.

G. Se han realizado fotografías de varios momentos de las actividades para su inclusión e diferentes ponencias y seminarios.

#### 4. Recursos humanos

Todos los recursos humanos que participan en el proyecto pertenecen al Departamento de Bioquímica y Biología Molecular de la UCM, pero están adscritos a distintas facultades: Químicas o Biológicas:

De la Facultad de Ciencias Químicas: los profesores titulares D<sup>a</sup> Ana Saborido Modia (ASM), D<sup>a</sup>. Juana María Navarro Llorens (JMN), el profesor ayudante doctor Antonio Sánchez (AS), la profesora contratado doctor Mar Lorente Pérez (ML), el personal técnico (especialistas en Bioquímica) Jose Luis Nieto (JN) y Jose Luis Garrido (JG) y las alumnas de grado, Blanca de Juan (BJ), Cristina González (CG), Alicia Santos (ALS) y Carmela Cela (CC).

De la Facultad de Ciencias Biológicas: el profesor titular D. Miguel Arroyo Sánchez (MA), y el personal técnico (especialistas en Bioquímica) Teresa López Conejo (TL) y Regina Ranz Valdecasa (RR).

Además se ha contado con la participación de todo el alumnado de la asignatura a la que se ha aplicado el proyecto: Laboratorio de Bioquímica y Biología Molecular I, 9 créditos que se cursan durante el primer cuatrimestre. En total, han estado implicados los 53 alumnos matriculados en el segundo curso de grado de Bioquímica de la UCM.

Todos estos recursos han sido necesarios para llevar a cabo las distintas actividades planteadas en el proyecto.

## 5. Desarrollo de las actividades

Previo al desarrollo de la asignatura:

- A) Desde la concesión del proyecto, se realizaron varias reuniones de coordinación entre los componentes del equipo para fijar un calendario aproximado para las actividades. Estas reuniones de coordinación se realizaron en 3 grupos según los cometidos: El grupo docente por un lado (ASM, JMN, AS, ML y MA) para la aplicación de las actividades docentes, la coordinadora JMN con las alumnas de apoyo (BJ, CG, ALS, CC) y AS como especialista informático en la preparación del material para la página web, y la coordinadora JMN con el personal del PAS (TL, RR, JG, JN) para la visita a los técnicos y la actividad científica.
  
- B) Preparación de la página web. Las cuatro alumnas de apoyo al proyecto se dividieron por equipos y realizaron 3 entrevistas de diferentes formatos (vídeo, audio y texto) para su inclusión en la página web. Se les suministró una grabadora y cascos como material de apoyo y en su tiempo libre durante el curso fueron elaborando las entrevistas de perfiles de trabajo asociados a la bioquímica.

Durante la asignatura:

### Cuestionarios a los alumnos

Con objeto de determinar el nivel inicial de inglés, se realizó un test a través del Campus virtual (Anexo 3, Figura 3), obteniendo una media de notable (7.8) entre los 53 alumnos. Este mismo test se volvió a pasar dos meses y medio más tarde al finalizar la asignatura (Anexo 3, Figura 4) obteniéndose un 8.2. Por problemas logísticos, sólo pudieron hacerlo 32 alumnos esta segunda parte.

### Visionado del material docente elaborado de modo voluntario.

Desde el Campus virtual se accede al material docente (Anexo 1). Asociadas a algunos de estos vídeos existen en el Campus Virtual cuestiones tipo test planteadas para que el alumno evalúe *on-line* su grado de comprensión. La realización de esta actividad fue voluntaria para que sirviera como apoyo al alumnado. Un 34% del alumnado la utilizó.

### Visita a las instalaciones de los técnicos.

Esta actividad tuvo una gran aceptación entre los alumnos, con un 99% de asistencia voluntaria. En grupos de no más de 10 personas, durante un tiempo de 2 horas aprendieron el uso del autoclave, conocieron cómo se prepara el agua destilada, hicieron un congelado a  $-80^{\circ}\text{C}$ , etc. actividades que normalmente no realizan durante la asignatura y que complementan su formación.

Al final de la asignatura

### Realización por parte de los alumnos de pósters en inglés y vídeos científicos.

Los alumnos tuvieron la oportunidad de elaborar sus propios materiales científicos en forma de vídeos (3 a 4 minutos de duración, presentados en formato wmv, mov o mp) o de un póster (redactado en inglés) durante el desarrollo de la asignatura y durante las vacaciones de navidad. Para su realización contaron con el asesoramiento científico de los profesores de la asignatura y con el asesoramiento tecnológico del profesor Antonio Sánchez. Un ejemplo de los trabajos presentados se recoge en el Anexo 6, Figura 5 y 6. La entrega se realizó hasta el día 10 de enero, una semana antes de la realización de la jornada científica.

Además, las presentaciones en pdf de los posters se añadieron al campus virtual para que pudieran acceder a ellas todos los alumnos. Se realizó, con cargo al proyecto, su impresión en formato póster para su exposición en la jornada científica. Este material se ha colocado en los laboratorios de los alumnos para que queden de apoyo en futuras convocatorias de la asignatura.

#### Actividad científica.

Coincidiendo con el final de sus clases antes de Navidad, el miércoles 20 de diciembre se llevó a cabo la actividad científica tipo “gymkhana” con una participación del 99% del alumnado. Esta actividad requirió de una gran coordinación entre el equipo docente, el pas y las alumnas de apoyo, ya que debido al gran número de alumnos se duplicaron las pruebas en las sedes de Biológicas y en la de Químicas. Los alumnos se dividieron en grupos de 5 y se enfrentaron a 6 pruebas distintas que pusieron a prueba sus conocimientos y su buen hacer en equipo. En todas las actividades pudieron disponer de sus dispositivos multimedia. Estas actividades fueron: i) juego de Kim de sabores, en donde tenían que identificar los componentes de varias mezclas así como las fórmulas químicas de dichos componentes disponibles en un listado; ii) Prueba de identificación de tres soluciones (agua, tampón y una proteína). Del tampón debían medir su pH; iii) se les proporcionó un listado de 5 aparatos de laboratorio, que debían localizar en el Departamento y de los cuales deben realizar una foto; iv) se les pidió que definieran qué es un EPI (Equipo de protección individual) y que localizaran en el laboratorio al menos 4 elementos considerados como tal y que se hicieran con ellos una foto; v) se les preguntó sobre lo que piensan que pasaría a las proteínas y a un globo inflado si se sumergen en nitrógeno líquido y se les permitió hacer el experimento (bajo supervisión). vi) se realizó un cuestionario de respuesta múltiple empleando la plataforma Kahoot (Kahoot, 2018) sobre contenidos aprendidos en el laboratorio. El Anexo 7 recoge algunas fotos de diferentes momentos de las pruebas.

#### Realización de una jornada científica.

Los trabajos de los alumnos se presentan en una jornada al final de la asignatura en el salón de actos de la Facultad de CC. Biológicas de la UCM el día 17 de enero. En el congreso de este curso la participación del alumnado ha sido de un 77% en la elaboración de un póster y de un 73% en la elaboración de un vídeo. Dada la heterogeneidad de los vídeos, creados por los alumnos con diversas aplicaciones y recursos, y para evitar problemas durante su proyección, previamente al congreso se ha estandarizado la calidad del sonido, de manera que todos tuvieran un volumen semejante. Para ello, se han empleado aplicaciones de código abierto, como Audacity y Ffmpeg. Todos estos trabajos de innovación tecnológica nos han

permitido involucrar más a los alumnos en su formación y que la motivación por la asignatura sea mayor en un porcentaje elevado del alumnado.

El día de la jornada se presentaron 20 pósters en inglés y 18 vídeos de un total de 24 posibles. Los alumnos rellenaron una hoja de evaluación (Anexo 5) que incluía una valoración anónima del proyecto de innovación docente. Posteriormente se procedió a una evaluación final del proyecto en función de la valoración de los alumnos (Anexo 2) y se discutieron con idea de optimizar las actividades y mejorarlas en otros cursos futuros.

#### Elaboración de la página web.

La realización de la página web sólo pudo hacerse al final del curso académico porque fue necesario revisar el material a incluir, elaborar las entrevistas realizadas por las alumnas, diseñar la página en sí y construirla. Se solicitó el dominio <http://www.recursosbioquimica.es> y se trabajó en dos entornos: uno privado de desarrollo e inaccesible para el gran público y otro de producción, que extrae su contenido del entorno de desarrollo, cuando este se publica en la internet abierta. En el Anexo 8 se recoge la carátula principal, desde la que se accede, mediante menús y un carrusel, a todos los contenidos.

#### Presentación a jornadas docentes o de innovación.

Por último, este trabajo o parte de él ha sido presentado a varias jornadas (Anexo 4):

“12th International Technology, education and Development Conference”, Inted 2018, Valencia 5-7 marzo 2018. New Challenges in the biochemistry laboratory: connecting second-year students of Biochemistry degree to laboratory practice”. Publicado en: INTED2018 Proceeding, ISBN: 978-84-697-9480-7; ISSN: 2340-1079

“III Seminario Retos y Oportunidades del Aula Internacional: Hacia una estrategia integral”. Plan para la internacionalización de la docencia, UCM, 7-8 mayo 2018 (Presentación oral).

“I Congreso Virtual Internacional de innovación docente universitaria We teach & We learn”, Córdoba. Presentación como Póster. 20-21 junio 2018.

Además de los eventos anteriores, se ha asistido a “Las TIC en la enseñanza II: Innovación en el aula” (Madrid, mayo 2018)

## 6. Anexos

### Anexo 1: Material asociado al proyecto disponible para los alumnos.

The screenshot shows a virtual campus interface. On the left is a sidebar menu with the following items: Mi Campus, Área personal, Páginas del sitio, Curso actual, 17-109490 (expanded), Participantes, Insignias, Novedades, LA ASIGNATURA, Fichas Experimentales, Scientific English (expanded), Grammar Hammer Scientific Writing, Tips for improving scientific english, Scientific Vocabulary, Laboratory Manual, Worksheets for Blocks I and II, Cuestiones del Bloque II- En Español, How to use and calibrate a pH-meter, Buffer Preparation, Solutions and Dilutions, How to cite references, PROYECTO DE INNOVACIÓN, RESULTADOS - Turno 1, RESULTADOS -Turno 2, MATERIAL EXTRA, Para saber más, Mi Correo (9), and Mis cursos. The main content area has a top navigation bar with 'PROYECTO DE INNOVACIÓN', 'RESULTADOS - Turno 1', and 'RESULTADOS -Turno 2'. Below this is a sub-navigation bar with 'MATERIAL EXTRA' and 'Para saber más'. The main content is organized into three sections: 'SCIENTIFIC ENGLISH' with links to 'Grammar Hammer Scientific Writing', 'Tips for improving scientific english', and 'Scientific Vocabulary'; 'LABORATORY WORK' with links to 'Laboratory Manual', 'Worksheets for Blocks I and II', and 'Cuestiones del Bloque II- En Español'; and 'THEORETICAL WORKSHEETS' with links to 'How to use and calibrate a pH-meter', 'Buffer Preparation', 'Solutions and Dilutions', and 'How to cite references'.

Figura 1: Vista desde el campus virtual del acceso a los recursos docentes en inglés para la asignatura BBM1 en el curso 17-18.

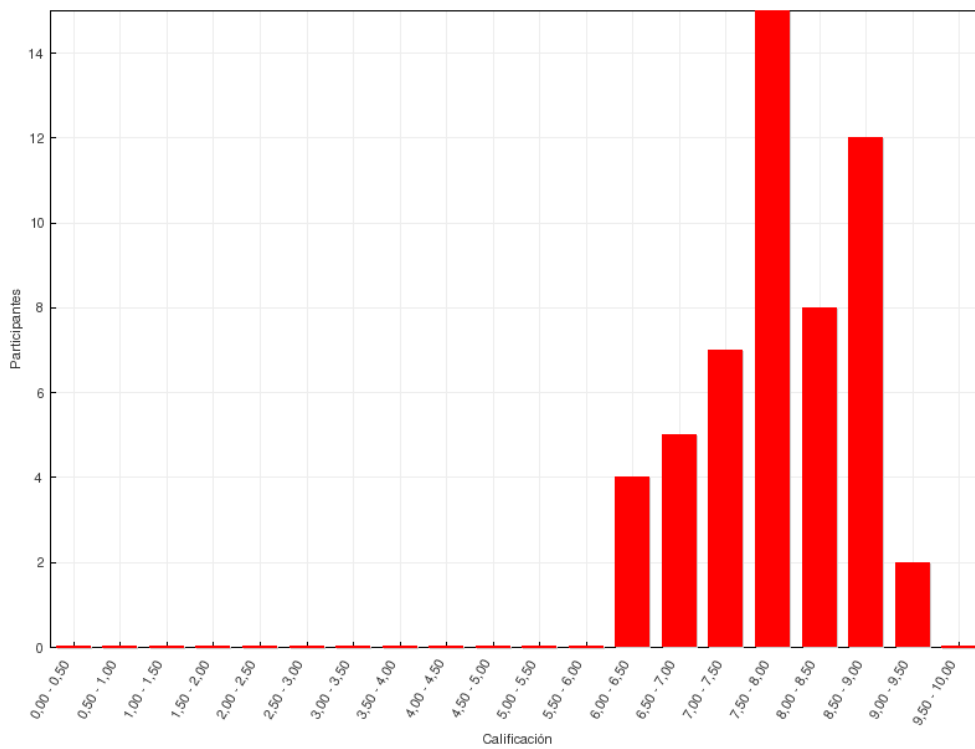
This screenshot shows a different view of the virtual campus interface. The sidebar menu is similar but highlights 'PROYECTO DE INNOVACIÓN' under the 'Scientific English' section. The main content area has the same top navigation bar. The sub-navigation bar includes 'MATERIAL EXTRA' and 'Para saber más'. The main content is organized into several sections: 'Presentación Proyecto de Innovación. Innovation project powerpoint.', 'Turnos de visitas a las Instalaciones-Turno 1. Visit to the Biochemistry Department's facilities.', 'Turnos de visitas a las Instalaciones-Turno 2. Visit to the Biochemistry Department's facilities.', 'RESULTADOS DE LA ACTIVIDAD DIA 20 DE DICIEMBRE', 'CONGRESO 17 de enero' (expanded), 'Póster presentados turnos 1 y 2', 'Instrucciones Congreso, Guidelines for the Workshop.', 'Lista de Temas para los Vídeos, List of Vídeos topics.', 'Cómo elaborar un póster científico (1). How to make a scientific poster.', 'Cómo elaborar un póster científico (2). How to make a scientific poster.', 'Prueba de nivel de inglés' (expanded), 'Scientific English level test', and a notice: 'No disponible hasta que: En esta fecha 25 de septiembre de 2017 o después, Antes de 9 de noviembre de 2017, 23:55 (si no, ocultado)'.

**Figura 2: Vista desde el campus virtual del acceso a los recursos docentes del proyecto de innovación para la asignatura BBM1 en el curso 17-18.**

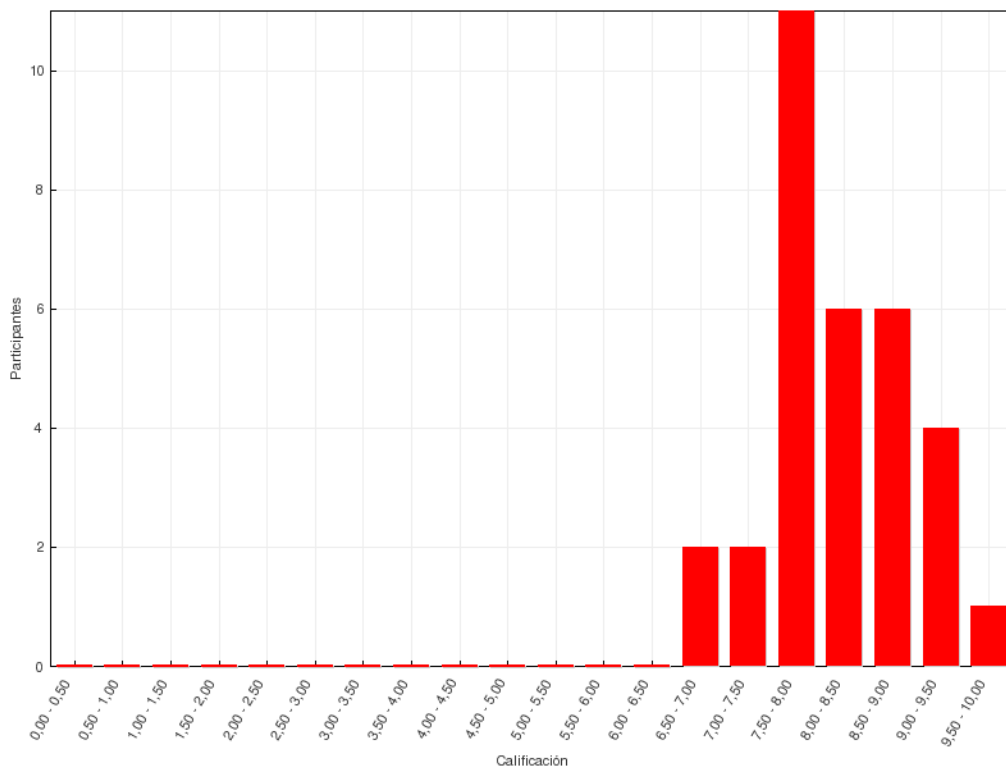
## Anexo 2: Tabla Valoración de las actividades por los alumnos

CURSO 2017-2018	Utilidad de esta actividad	Realización futura de la actividad	Grado de motivación persona
Videos docentes (tampones, diluciones, pipeteos, etc.)	8.3 ± 1.2	7.7 ± 1.6	8.0 ± 1.8
Cuestiones test relacionados con los videos	7.7 ± 1.1	7.4 ± 1.9	6.9 ± 1.7
Adaptación al inglés (informes, cuestiones, etc.)	9.0 ± 1.0	9.0 ± 1.2	8.0 ± 1.5
Elaboración de un póster científico	8.9 ± 1.1	9.2 ± 1.1	8.5 ± 1.4
Elaboración de videos científicos	9.0 ± 1.2	9.2 ± 1.4	8.9 ± 1.3
Congreso	8.2 ± 1.4	8.4 ± 1.6	8.0 ± 1.5
Visitas a los técnicos	9.2 ± 1.5	9.4 ± 1.5	9.1 ± 1.5
Juego Científico	9.0 ± 1.5	9.2 ± 1.7	8.9 ± 1.6
<b>PROMEDIO</b>	<b>8.7</b>	<b>8.7</b>	<b>8.3</b>

**Anexo 3: Test inicial y final del idioma inglés pasado a los alumnos (curso 17-18).**

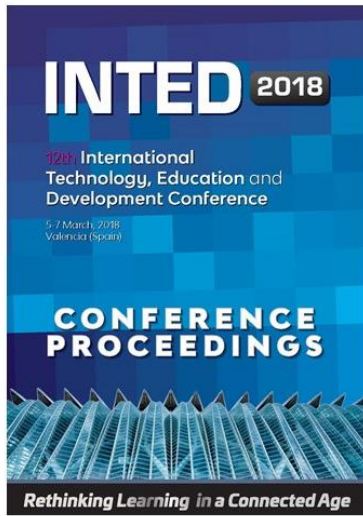


**Figura 3. Test inicial del idioma inglés curso 2017-2017- Media 7.8. Muestra: 53 alumnos.**



**Figura 4. Test final del idioma inglés curso 2017-2018. Media 8.2. Muestra: 32 alumnos.**

#### Anexo 4. Presentación del trabajo a Jornadas.





**Martes 8 de mayo**

9.30-10.00	Inscripción y recogida de documentación
10.00-10.45	Conferencia plenaria (II) <span style="float:right">Lugar: Sala Multiusos M2</span> "Content teachers' changing roles - English Medium Instruction and Competence Development" <span style="float:right">Joyce Kling, Universidad de Copenhagen</span>
11.00-12.00	Bloque 3 - Comunicaciones

SALA MULTIUSOS M2	SALA DE GRADOS (1ª planta)
Business English in the intercultural classroom: analysing seven years of student outcomes (Antonio José Jiménez-Muñoz)	Erasmus+ Student Teaching Placement: a Framework to Develop Degree and Professional Competences (Anna Steele)
Fostering interaction among agents in EMI practices at Universitat Jaume I: the SPEDA group and the case of EMI teaching in Mechanical Engineering (Noelia Ruiz Madrid, Lola Martínez Rodrigo)	ESN voluntarios de la Complutense para Erasmus (Beatriz de Rute García-Castellón, Pedro López Terradas)
Rise Women with disabilities in Social Engagement RISEWISE (Sara Pérez Martínez, Jesús Argumedo Castañeda, María Begoña Leyra Fatou, Juan Pavón Mestras)	El reto de crear e implantar una política lingüística inclusiva (Birgit Strotmann, Mariluz Fernández Otero)

12.00-12.30	Café <span style="float:right">Sala de Gabinete</span>
12.30-14.00	Bloque 4 - Comunicaciones

SALA MULTIUSOS M2	SALA DE GRADOS (1ª planta)
Integrating educational Psychology with Art Education and English in the Primary Education degree (Irene Solbes Canales, Noemi Ávila Valdés, María Dolores Pérez Murillo)	What should professional development for EMI lecturers look like? (Tom Morton)
Creación de material docente multidioma con Markdown para generación automática de documentos en múltiples formatos (Juan Carlos Saez Alcaide)	¿Por qué futuros maestros eligen estudiar el Grado de Educación Primaria en inglés en una universidad pública catalana? De invertir en el futuro empleo a invertir en la propia persona (Natalia Esmitskaya, Berta Torres-Vila)
Internacionalización en la Facultad de Trabajo Social: buenas prácticas y retos de futuro (José Ignacio Pichardo Galán)	"My Playground Project": Diseño pedagógico de un patio escolar mediante un doble ApS en la universidad y en un colegio bilingüe (Juan Luis Fuentes Gómez-Calcerrada, María del Prado Martín-Ondarza Santos, Ángela González Caro)
Internationalization of Higher Education from an interdisciplinary perspective (Cristina del Campo)	Undergraduate teaching assistant in Psychology (Gloria Castaño Collado, Ignacio Bolaños Cartujo, Cema Martín Seoane, María Sagrario Gómez Ruiz, Pilar Casado Martínez)



VICERRECTORADO DE  
RELACIONES INTERNACIONALES

14.00-15.30	Cocktail <span style="float:right">Sala de Gabinete</span>
15.30-16.30	Mesa redonda 3 <span style="float:right">Lugar: Sala Multiusos M2</span> "Internacionalización y formación del profesorado: la clave del éxito" Participan: • Cristina Escobar, Universidad Autónoma de Barcelona, • Anne Steele, Facultad de Educación UCM, • Mathew Banks, Universidad Autónoma de Madrid, • Emma Dafouz, Plan para la Internacionalización de la Docencia UCM.
16.30-17.30	Bloque 5 - Comunicaciones

SALA MULTIUSOS M2	SALA DE GRADOS (1ª planta)
Los retos de la internacionalización en casa en el grado de Educación Primaria (Cristina Escobar Urmeneta)	Location choice in the internationalization of the hotel industry (Ana M. Romero-Martínez, Fernando E. García-Muñilla)
Repositorios paneuropeos de documentación: posibilidades para la investigación transnacional en Ciencias y Técnicas Historiográficas (Juan Carlos Galende Díaz, Susana Cabezas Fontanilla, Nicolás Ávila Seoane)	Educational quality at universities for inclusive international programmes (EQUIIP): A European project (Emma Dafouz, Carmen Maiz, Begoña Núñez, Davinia Sánchez)
Preparando a los alumnos de BBM para un congreso internacional (Juana María Navarro Llorens, Ana Saborido Modia, María José Feito Castellano, Miguel Arroyo Sánchez, Mar Lorente Pérez, Antonio Sánchez Torralba, Francisco Gavilanes Franco)	Double diplôme de niveau Master en Tourisme (UCM-Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne) (María Concepción García-Gómez, María García-Hernández, Ana M. Romero-Martínez)
17.30-18.15	Conferencia plenaria (III) <span style="float:right">Lugar: Sala Multiusos M2</span> "Rethinking the international institution: from multilingualism as a burden to the new normal" <span style="float:right">Pascual Pérez-Paredes, Universidad de Cambridge</span>
18.30	Clausura - La internacionalización de la UCM en imágenes
19.00-19.30	Actuación del Coro Iberoamericano <span style="float:right">Sala de Gabinete</span> <span style="float:right">Raúl Barrio, Director</span>



UNIVERSIDAD  
**COMPLUTENSE**  
MADRID

**PLAN PARA LA INTERNACIONALIZACIÓN  
DE LA DOCENCIA**

**CERTIFICADO**  
Certificate

Como Vicerrectora de Relaciones  
Internacionales de la Universidad  
Complutense de Madrid,  
declaro que

As International Relations Vice-  
rector of the Universidad  
Complutense de Madrid,  
I declare that

**Juana María Navarro Llorens**

Ha presentado una comunicación  
con el título:

Has given a presentation with the  
title:

Preparando a los alumnos de BBM para un congreso internacional

En el III Seminario:  
**Retos y Oportunidades  
del Aula Internacional: Hacia  
una estrategia integral**

At the III Seminar:  
**Challenges and Opportunities  
of the International  
Classroom: Towards and  
integral strategy**

En Madrid a 8 de mayo de 2018

Madrid, May, 8th, 2018

Isabel Durán Giménez-Rico  
Vicerrectora de Relaciones Internacionales y Cooperación  
International Relations Vice-rector



Universidad Complutense de Madrid

### *Certificado de asistencia*

**Antonio Sánchez Torralba** ha asistido a la Jornada

*Las TIC en la Enseñanza II:  
Innovación en el Aula*

Realizada en la Facultad de Odontología  
en el día de la fecha.

Madrid, a 9 de mayo de 2018

Fdo.: Luis Hernández Yáñez

Vicerrector de Tecnologías de la Información



Universidad Complutense de Madrid

### *Certificado de asistencia*

**Juana María Navarro Llorens** ha asistido a la Jornada

*Las TIC en la Enseñanza II:  
Innovación en el Aula*

Realizada en la Facultad de Odontología  
en el día de la fecha.

Madrid, a 9 de mayo de 2018

Fdo.: Luis Hernández Yáñez

Vicerrector de Tecnologías de la Información

**I CONGRESO VIRTUAL INTERNACIONAL  
DE INNOVACIÓN DOCENTE UNIVERSITARIA**



El comité organizador del I Congreso Internacional Virtual de Innovación Docente Universitaria “We teach & We Learn”, realizado los días 20 y 21 de junio del 2018.

Organizado por:



Certifica que:

**JUANA MARÍA NAVARRO LLORENS; ANA  
SABORIDO MODIA; ANTONIO SÁNCHEZ  
TORRALBA; MIGUEL ARROYO SANCHEZ; MAR  
LORENTE PÉREZ**

Co-organizado  
por:



Ha presentado una comunicación tipo Póster titulada:

**Proyecto De Innovación En El Laboratorio Integrado De  
Bioquímica**

Dr. David Menor  
Campos

Director de la  
Organización

Dr. David Leiva  
Candia

Secretario de la  
Organización



# PROYECTO DE INNOVACIÓN EN EL LABORATORIO INTEGRADO DE BIOQUÍMICA



Juana María Navarro Llorens\*, Ana Saborido Modia, Mar Lorente Pérez, Miguel Arroyo Sánchez, Antonio Sánchez Torralba  
Departamento Bioquímica y Biología Molecular [\* joana@bio.ucm.es]

## ALUMNOS BBM

**Asignatura:** LABORATORIO INTEGRADO DE BIOQUÍMICA y BIOLOGÍA MOLECULAR  
**Curso:** 2º curso del Grado en Bioquímica, UCM  
**Objetivo de la asignatura:** Conocimiento y manejo de las técnicas instrumentales y las estrategias prácticas más habituales en un laboratorio de Bioquímica.  
**Duración:** 100 horas presenciales en sesiones de 4 horas de clases teórico-prácticas.  
**Organización:** Equipos de 2 o 3 alumnos; 12-15 alumnos por profesor.  
Esta organización permite un contacto intensivo y prolongado con el alumno y supone un escenario ideal para el desarrollo de nuevas metodologías que favorezcan el aprendizaje.

### Objetivos propuestos /planteados:

1. Introducción del alumno al entorno científico.
2. Mejorar las competencias de comunicación del alumno.

### Metodología/Resultados:

**A) Blog científico.** Cuaderno virtual en forma de blog hecho por los alumnos en equipos.

**B) Visita a las instalaciones del Departamento con ayuda de los técnicos.**

**C) Juego Científico.** Kahoot, diluciones, juego de Kim químico, etc. tipo "gymkhana".

**D) Los alumnos, de modo voluntario, realizan**

- **VÍDEOS** de 3-4 min (en español o inglés)
- **POSTERS científicos** (en inglés) relacionados con la temática de la asignatura. Los autores presentan públicamente el material elaborado en una jornada tipo **CONGRESO** en el salón de actos de la Facultad de Biología.



Tabla. Valoración de las actividades por los alumnos (Participaron en la encuesta 54 alumnos.)

	Grado de Utilidad	Realización futura	Grado de motivación personal
Elaboración de un póster científico	7.8 ± 1.6	8.4 ± 1.4	7.6 ± 1.8
Elaboración de videos científicos	7.9 ± 1.6	8.4 ± 1.4	8.0 ± 1.6
Jornada Congreso	7.7 ± 2.0	8.1 ± 2.1	7.8 ± 2.1
Visitas a los técnicos	8.6 ± 1.9	9.2 ± 1.1	8.9 ± 1.3
Juego Científico	8.4 ± 1.8	9.1 ± 1.7	9.0 ± 1.6



### CONCLUSIONES:

1. La alta participación junto con la valoración de los alumnos, prueba el interés de los alumnos por estas actividades: un 77% del alumnado preparó un video o un póster, e incluso un 58% de los alumnos hizo las dos aportaciones; el 99% realizó el juego científico y la visita.
2. Los alumnos de segundo curso del Grado en Bioquímica han mejorado sus competencias en cuanto a inglés científico, habilidades de comunicación y proyección científica.

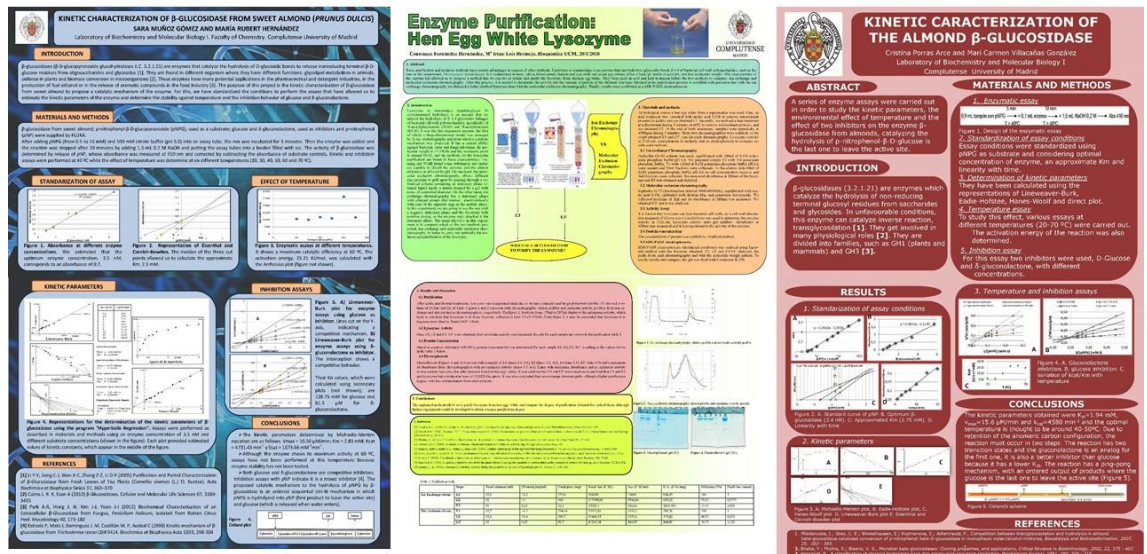
**Financiación y agradecimientos:** Este trabajo ha sido financiado mediante los proyectos de Innovación Educativa UCM PIMCD 2014-274, 2015-112, 2016-42 y 2017-135. Agradecemos el trabajo realizado por los docentes y alumnos implicados, al Departamento BBM por facilitar los medios necesarios y a la UCM por la concesión de los proyectos.

**Anexo 5: Cuestionario de valoración de pósters vídeos y las distintas actividades para los alumnos.**

Valore los pósters y vídeos atendiendo a la claridad, textos y figuras legibles, diseño, orden lógico, contenidos, etc				
<b>CURSO 2017-2018</b>				
Póster	Valoración 1-10	Póster	Valoración 1-10	
P1	Lisozima Tq40: David y Gianfranco	P11	Gluc Tq11: Irene y Nuria	
P2	Lisozima Tq5: Alvaro y Mario	P12	Gluc Tq19: Alfredo, Miguel y Javier	
P3	Lisozima Tq1: Andrea y Eva	P13	Gluc Tq7: Paula, Clara y Marta	
P4	Lisozima Tq2: Cristina y Lucía	P14	Gluc Tq31: Elena	
P5	Lisozima Tq10: Paula e Iciar	P15	Gluc Tq28: Cristina y MariCarmen	
P6	Lisozima Tq23: Constanza e Irene	P16	Gluc Tq14-32: Raquel y Natalia	
P7	Lisozima Tq26: Sofía y Carmen	P17	Gluc Tq20: Alicia y Rubén	
P8	Lisozima Tq8: Eduardo y Juan	P18	Gluc Tq14-2: Jose M y Diego	
P9	Gluc Tq22: Alberto y Daniel	P19	Gluc Tq17: Sara y Laura	
P10	Gluc Tq16: María y Sara	P20	Gluc Tq32-13: Julia y Catalina	
<b>El mejor póster es (indicad sólo 1):</b>				
<input type="text"/>				
Vídeo	Valoración 1-10	Mejor vídeo (señalar solo uno)		
V0	diluciones seriadas	Tq8: Eduardo y Juan		
V1	uso de micropipetas	Tq2: Cristina y Lucía		
V2	TAMPONES	Tq1-7: Andrea y Marta		
V3	diluciones seriadas	Tq: Sonia, Reyes y Teresa		
V4	CALIBRACIÓN DE UN COLORÍMETRO	Tq37: Rodrigo y Raúl		
V5	exclusión molecular	Tq14-32: Julia, Raquel y Natalia		
V6	ELECTROFORESIS	Tq40-7: David, Gianfranco y Clara		
V7	PAGE-SDS	Tq26: Sofía y Carmen		
V8	ensayo enzimático	Tq23: Constanza e Irene		
V9	PEG-CONCENTRACIÓN	Tq10: Iciar y Paula		
V10	TABLAS PURIFICACION	Tq14-2: Jose y Diego		
V11	TABLAS PURIFICACION	Tq28: Cristina y Maricarmen		
V12	AISLAMIENTO LISOZIMA	Tq17: Sara y Laura		
V13	Actividad lisozima	Tq11: Irene y Nuria		
V14	ENSAYO ENZIMATICO LISOZIMA	Tq5: Alvaro y Mario		
V15	B GLUCOSIDASA	Tq34: Elsa y Nuria		
V16	b-glucosidasa	Tq31: Elena y Alicia		
V17	b-glucosidasa	Tq13: Catalina y Andrea		
V18	LA SUPER PELI	Tq22: Alberto y Daniel		

	Valore del 1 al 10 las siguientes actividades del proyecto de innovación:		
	Utilidad de esta actividad en la asignatura	Realización de esta actividad en cursos posteriores	Grado de motivación personal en la realización de esta actividad
Videos docentes (tampones, diluciones, pipeteos, etc.)			
Cuestiones test relacionados con los vídeos			
Adaptación al inglés (informes, cuestiones bloque 2)			
Elaboración de un póster científico			
Elaboración de videos científicos			
Jornada Congreso			
Visitas a los técnicos			
Actividad día 20 de diciembre (Kahoot, etc.)			
<b>Dinos tus comentarios y sugerencias de mejora:</b>			
.			
.			
.			
.			
.			
.			

**Anexo 6. Algunos de los trabajos elaborados por los alumnos para el Congreso científico.**

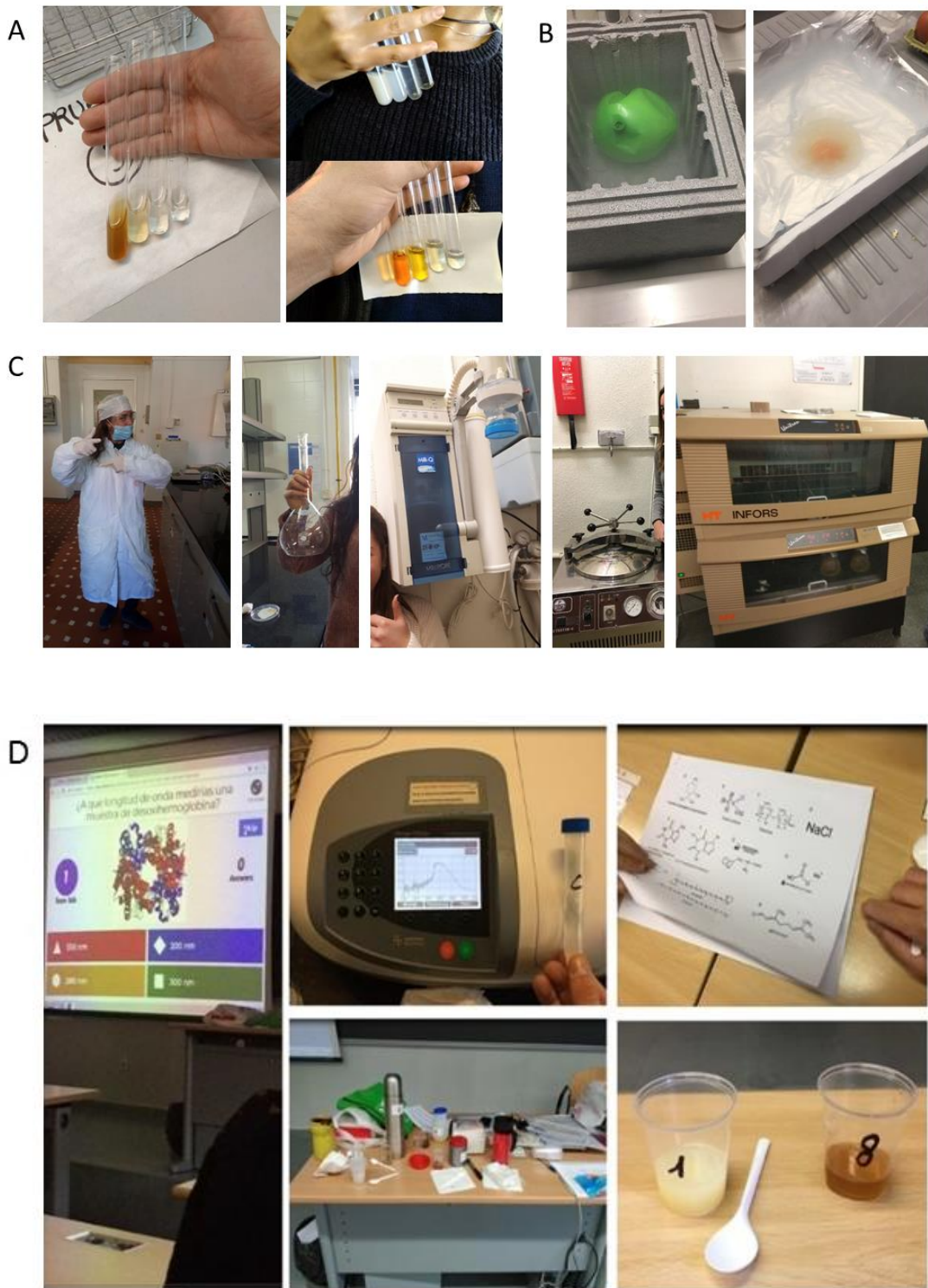


**Figura 5. Varios póster presentados por los alumnos en inglés en el curso 17/18.**



**Figura 6. Varios vídeos presentados por los alumnos en el curso 17/18.**

**Anexo 7. Fotos de las actividades de la actividad científica**



**Figura 7. Fotos de las diferentes pruebas de la actividad científica. A. Diluciones de leche y café B. Pruebas con nitrógeno líquido C. Fotos de sistemas de protección y aparatos de laboratorio D. Kahoot!, prueba de espectro y juego de Kim.**

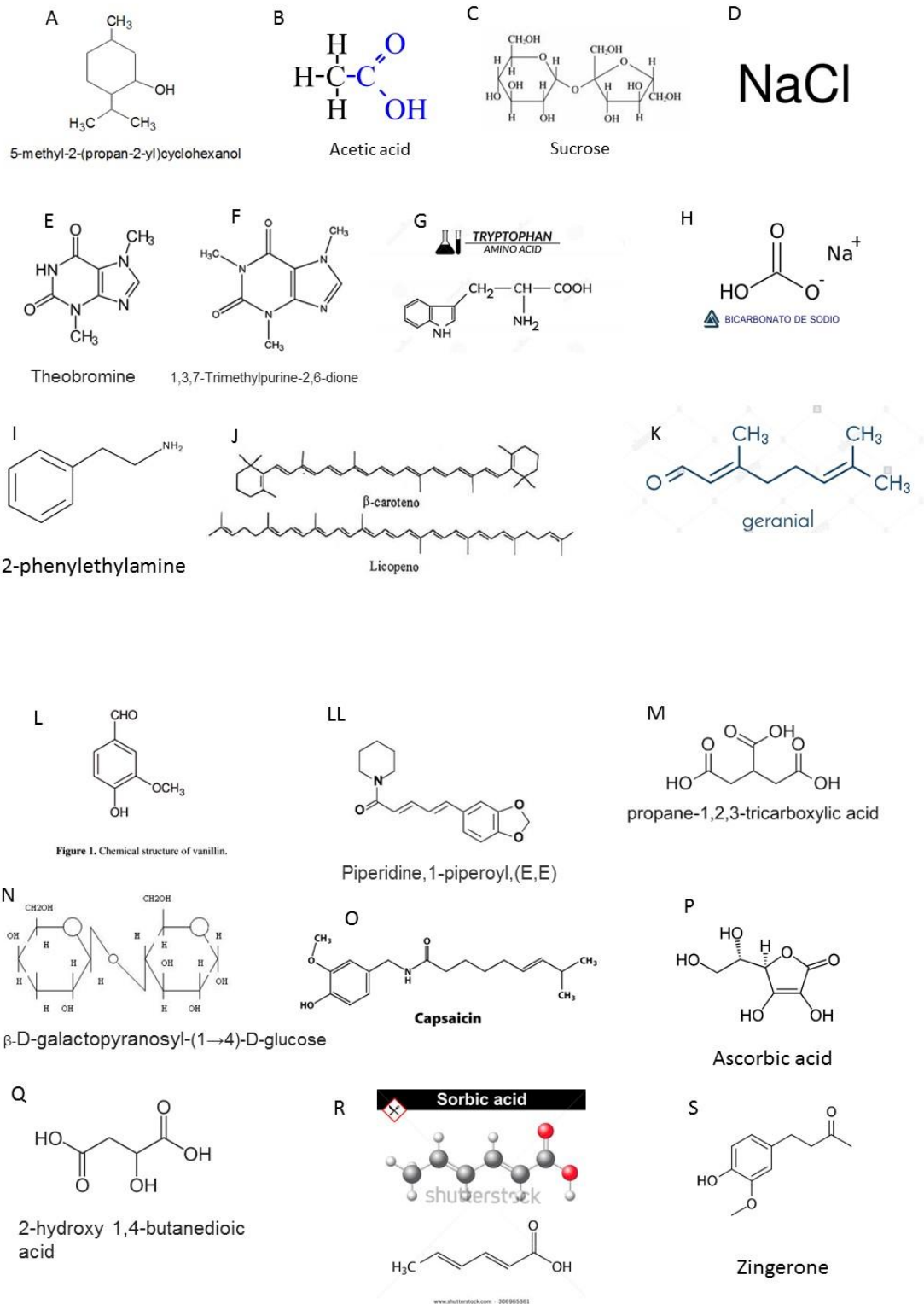


Figura 8. Fórmulas dadas a los alumnos para el juego de Kim.

## Anexo 8. Portada de la Página web elaborada.

**recursos de BIOQUÍMICA**

Videos ▾ Perspectivas laborales Ejercicios Jornada BBM1 Quiénes somos

Serie BBM1

Técnicas de laboratorio

**Destacamos**

[Entrevista con Juan Manuel García Segura](#)

El profesor del Departamento de Bioquímica y Biología Molecular de la Universidad Complutense nos relata su trayectoria profesional y aconseja: "En los momentos de desesperanza hay que tener dosis altas de determinación. Si lo tienes claro, persíguelo."

[Pósters de las jornadas BBM1](#)

Las técnicas del laboratorio básico de bioquímica presentadas como póster por nuestros alumnos.

Descubre los vídeos BBM1