



UNIVERSIDAD  
**COMPLUTENSE**  
MADRID

## **Proyecto de Innovación**

Convocatoria 2017/2018

Nº. de proyecto:

**230**

Título del Proyecto:

### **SMARTeaching: Uso de dispositivos móviles en el aula y eficacia de las clases presenciales**

Responsable del Proyecto:

***Juan Manuel García Segura***<sup>1</sup> (JMGS)

Resto de componentes del equipo:

***M<sup>a</sup>. José Feito Castellano***<sup>1</sup> (MJFC), ***Fco. Javier Lacadena García-Gallo***<sup>1</sup> (FJLG),  
***Alfredo Lainez Ferrando***<sup>2</sup> (ALF), ***José Luis Luque García***<sup>3</sup> (JLLG),  
***Mercedes Oñaderra Sánchez***<sup>1</sup> (MOS), ***Silvia Ortega Gutiérrez***<sup>4</sup> (SOG),  
***Jesús Pérez Gil***<sup>1</sup> (JPG), ***Cristina Sánchez García***<sup>1</sup> (CSG),

Centros:

**Facultad de Ciencias Biológicas  
Facultad de Ciencias Químicas**

Departamentos:

<sup>1</sup>Bioquímica y Biología Molecular, <sup>2</sup>Química Física,  
<sup>3</sup>Química Analítica, <sup>4</sup>Química Orgánica

# 1. Objetivos propuestos en la presentación del proyecto

El uso de dispositivos móviles inteligentes (i.e., smartphones, tablets) es una realidad muy arraigada entre los estudiantes universitarios, quienes, en su práctica totalidad, lo usan continuamente en su actividad diaria. Todos los docentes saben por experiencia propia con qué frecuencia este uso generalizado puede llegar a estorbar o interferir la actividad docente en el aula. Sin embargo, creemos que es posible reconciliar ambas realidades – dispositivos móviles y docencia presencial-, haciendo valer la frase de que "si no puedes con tu enemigo, únete a él". Así, el OBJETIVO GENERAL de este proyecto va dirigido a **impulsar la incorporación del uso de dispositivos móviles (i.e., smartphones/tablets) en la dinámica docente de la clase presencial**, persiguiendo con ello cinco OBJETIVOS CONCRETOS:

1. Aprovechar el uso de los dispositivos móviles, masivamente generalizado entre los alumnos –y muy aceptado/querido por ellos–, como un recurso más con el que **interesar/involucrar a los estudiantes en la clase presencial**.
2. Utilizar una de las múltiples aplicaciones gratuitas disponibles para tales dispositivos móviles (i.e., [Socrative](#)) como **sistema de respuesta interactivo**, con lo que ello implica de acceso a un contrastado recurso docente, cual es la posibilidad de realizar durante la clase **preguntas colectivas a la audiencia**, y monitorizar en tiempo real las respuestas promediadas, con lo que ello contribuye al aprendizaje colaborativo.
3. Incorporar estos bien conocidos beneficios docentes de los sistemas de respuesta interactivos, pero **evitando el uso**, siempre costoso en tiempo y en dinero, **de hardware extra** (p.ej., mandos remotos del sistema "EduClick", que requieren ser repartidos y conectados/registrados al comienzo de la clase, y recogidos al final de la misma).
4. Sacar partido de esta implementación (i.e., [Socrative](#) corriendo sobre los dispositivos móviles de los alumnos presentes en el aula) como forma de **control automático de la asistencia** de los alumnos a la actividad presencial.
5. Avanzar hacia una más fácil implantación de un **sistema de evaluación continua**, basado en la realización al comienzo de cada clase de cuestionarios cortos sobre lo tratado en la clase previa (i.e., control de lo estudiado), y/o cuestionarios al final de cada clase, como control de lo entendido/aprendido.
6. Junto a los objetivos anteriores, cuyo propósito es dar un paso en la dirección de "*elevar a la categoría docente de normal lo que a nivel del alumnado (i.e., uso de smartphones) es simplemente normal*", otro de los objetivos de este proyecto es el relativo a la **obtención de conclusiones sobre esta experiencia**; un aspecto que consideramos de especial relevancia, con vistas a la transferencia o extensión de nuestra propuesta a otros contextos, departamentos o facultades. Tales conclusiones se basarán en encuestas que realizarán, tanto los profesores implicados en el proyecto, como sus alumnos. Dado el número de profesores implicados y, por tanto, el de alumnos a los que alcanzará esta propuesta, pensamos que las conclusiones de nuestra memoria final habrán de ser utilidad, por su significación, con vistas a una eventual generalización de lo que hemos dado en llamar "SmartTeaching", o incorporación de los dispositivos móviles a la actividad en el aula.

## 2. Objetivos alcanzados

En líneas generales, podemos decir, con satisfacción, que se han alcanzado todos los objetivos propuestos. Así, el **OBJETIVO GENERAL de impulsar la incorporación de dispositivos móviles en la dinámica docente de las clases presenciales, con vistas a mejorar la eficacia de éstas**, se ha alcanzado en **12 asignaturas de 8 títulos de Grado y post-Grado**, en las que han podido participar hasta **655 alumnos** complutenses. (ver tabla en el apartado 4 dedicado a Recursos). Conviene señalar que, a pesar del elevado número de alumnos a los que ha alcanzado esta iniciativa de base tecnológica, no hemos encontrado en esta experiencia innovadora - salvo en casos muy aislados (<1%) y, por ello, irrelevantes-, escollos o limitaciones atribuibles a indisponibilidad por los alumnos de dispositivos móviles con los que ejecutar la app SOCRATIVE. Esto añade posibilidad a futuras decisiones de implantación generalizada de este tipo de sistemas de respuesta interactiva, que requieran asegurar que cada alumno en el aula cuente con un dispositivo móvil propio.

En cuanto al **objetivo 1**, la impresión generalizada de todos los profesores implicados en este proyecto SMARTeaching es que el “momento SOCRATIVE” en las clases presenciales, aquel en que se les pide a los estudiantes que activen su dispositivo móvil para responder a un cuestionario, o a una pregunta abierta, o a un “exit ticket”, marca, sin duda, un momento álgido en el interés e involucración del alumno en la actividad en el aula. Más allá del reclamo que siempre tiene para los estudiantes el uso de su dispositivo móvil, nos ha quedado claro a todos los docentes implicados en este proyecto que, el hecho de que quede registrada la participación telemática de cada alumno, les lleva a que se tomen un interés extra por “hacer un buen papel”. Con frecuencia, esto les lleva también a interrogarse entre ellos sobre las respuestas más correctas, o a consultar sus apuntes. En suma, al iniciar un cuestionario o una pregunta SOCRATIVE, **se pone en marcha en el aula una suerte de aprendizaje colaborativo que, adecuadamente encauzado, contribuye a reforzar y fijar los conceptos e ideas explicados.**

Lo anterior entronca directamente con el **objetivo 2**, pues la típica interpelación a la clase de “... levante la mano quien piense tal o cual ...” deja de ser lo que tantas veces, como docentes, hemos presenciado de ausencia de participación y silencio generalizado. Con la app SOCRATIVE la interpelación habría que formularla de forma distinta: “... marquen en su móvil la opción A los que piensen tal o B los que piensen cual ...”. De nuevo el alumno sabe que si no participa, ello queda convenientemente registrado, y el profesor podrá valorar positivamente su participación, y viceversa. Además, siempre genera un interés expectante en el alumno conocer cómo de adecuada y mayoritaria es su respuesta en relación con la de la clase en su conjunto, cuya evolución va viendo en tiempo real en la pantalla del aula. Hemos constatado que todo ello contribuye igualmente a aumentar el interés del alumno por la clase. En definitiva, no descubrimos nada nuevo cuando corroboramos, con nuestra experiencia SMARTeaching, que **disponer en el aula de sistemas de respuesta interactiva y en tiempo real contribuye a mejorar la eficacia docente de la clase presencial.**

Alguno de los profesores implicados en este proyecto SMARTeaching (i.e., MOS) ya contaban con experiencia en el empleo de sistemas de respuesta interactiva más convencionales, tipo EduClick. El requisito, y principal inconveniente, de estos sistemas convencionales es i) la utilización de hardware propio del Centro (i.e., clicker) y ii) que es preciso repartir dicho hardware y conectarlo al PC del aula al principio de la clase, con la inversión económica que supone lo primero y la inconveniencia y gasto de tiempo que exige lo segundo. Como se ha expuesto, este Proyecto ha alcanzado el **objetivo 3, demostrando que en el día a día de las clases presenciales es posible remedar el funcionamiento de los sistemas convencionales basados en clickers**, sin necesidad de invertir en equipos extra (pues todos los alumnos aportan dispositivos móviles propios), y con considerable ahorro de tiempo al no requerir tareas de reparto y recogida de dispositivos, ni tareas de conexión a un servidor, pues la conectividad (wifi) con la red está

asegurada en las aulas, como ha quedado demostrado en todas las asignaturas en que se ha aplicado esta iniciativa.

En cuanto al **objetivo 4**, siete de los nueve docentes que han participado en este proyecto SMARTeaching han concluido que la app **SOCRATIVE les resulta bastante o muy útil a la hora de automatizar el control de la asistencia a clase de los alumnos**; una tarea con la que se puede estar más o menos de acuerdo, pero que aparece recogida en los conceptos de presencialidad y evaluación continua de las titulaciones adaptadas al Espacio Europeo de Educación Superior. En esta utilidad de control de asistencia, lo objetable es que, al no haber recibido este proyecto financiación, no fue posible adquirir la versión PRO de la app SOCRATIVE; en su lugar se utilizó la versión gratuita, que no dispone de la capacidad de asociar una ID única a cada dispositivo móvil, por lo que cabía la posibilidad de que espuriamente alumnos no presentes en el aula se conectasen por internet al aula virtual, fingiendo su presencia en la clase. Lógicamente, este fraude se podía evitar en todo momento contando manualmente los alumnos presentes en el aula y contrastando ese número con los conectados al aula virtual.

El **objetivo 5** de avance hacia **la implantación de un sistema de evaluación continua es el que ha alcanzado un menor grado de cumplimiento** (ver objetivo siguiente y Anexo con resultados de las encuestas de conclusiones de profesores y alumnos). La razón estriba en las interacciones entre alumnos, con cruces de preguntas y respuestas entre ellos, que surgen inmediatamente al iniciar cualquier cuestionario SOCRATIVE. Ello, siendo útil desde el punto de vista del aprendizaje colectivo, resta valor a las calificaciones que merecen las respuestas individuales. No parece fácil encontrar una solución a estos inconvenientes, aunque, **a pesar de ello, la adecuación de SOCRATIVE a esta tarea de la evaluación continua ha recibido una aceptación notable, tanto en las encuestas de los profesores como en las de los alumnos** (ver Anexo).

Un objetivo en sí de este proyecto de innovación era la obtención de conclusiones a partir de encuestas realizadas tanto al equipo de docentes como a los alumnos partícipes en esta experiencia SMARTeaching (**objetivo 6**). Los resultados de estas encuestas se muestran en detalle en el **Anexo** de esta Memoria. Como resumen de las mismas, y exponente de la consecución del objetivo general de **implantación exitosa del uso de dispositivos móviles para mejorar la eficacia docente de las clases presenciales**, valga considerar la media de las puntuaciones otorgadas por docentes y alumnos a la experiencia ganada en este proyecto, y, basada en la misma, la recomendación que unos y otros hacen para extender el uso de sistemas de respuesta interactiva en tiempo real, a través del uso de dispositivos móviles en el aula. Así, en cuanto al **grado de satisfacción con la experiencia SMARTeaching**, en una escala de 1 (mín. satisfacción) a 5 (máx. satisfacción): **Docentes,  $4.3 \pm 0.5$ (s.d.)** y **Alumnos,  $4.0 \pm 0.7$ (s.d.)**. De acuerdo con lo anterior, y en la misma escala de 1 (mín.) a 5 (máx.), el **grado de recomendación del uso de dispositivos móviles en el aula** para la implantación de sistemas de respuesta interactiva en tiempo real es, por parte de **Docentes,  $4.4 \pm 0.7$ (s.d.)**, y por parte de **Alumnos,  $3.5 \pm 1.0$ (s.d.)**.

Finalmente, la **percepción de mejora de la eficacia de las clases presenciales por los implicados en la experiencia SMARTeaching** ha sido **POSITIVA o MUY POSITIVA**, con puntuaciones, en la escala de 1 (mín.) a 5 (máx.), de  **$4.4 \pm 0.7$ (s.d.)** y  **$3.8 \pm 0.9$ (s.d.)** por parte de **Docentes** y **Alumnos**, respectivamente.

### 3. Metodología empleada en el proyecto

La innovación que plantea este proyecto no pretendía, en su concepción, introducir cambios sustanciales en la impartición de la docencia presencial, sino la novedosa, y si se quiere sorprendente, implementación en la clase presencial del uso de dispositivos móviles (i.e., smartphones y tablets), a los que tan asiduos se muestran los estudiantes, y que, sin embargo, son tenidos, desde el punto de vista de la enseñanza tradicional, no como un recurso docente, sino más bien opuestos al correcto desarrollo de las clases. En definitiva, la innovación aquí se persigue bajo la idea de “asociar”, en lugar de enfrentar, el “gadget” inseparable del alumno, su teléfono móvil, con sus actividades académicas presenciales.

La inmediatez de la conexión a internet que brindan estos dispositivos móviles, asociada a la disponibilidad de conexión wifi en nuestras aulas, permite que, con sencillas aplicaciones que se ejecutan online, como la app denominada SOCRATIVE que se ha empleado en este proyecto, el alumno pueda utilizar su móvil a modo de dispositivo “clicker”, con el que registrar sus respuestas a preguntas planteadas de viva voz por el profesor, o mediante cuestionarios preconfigurados por el mismo, que les son presentados a través de la pantalla de su móvil. A la vez, las respuestas de la clase se van presentando en tiempo real, de forma anónima o no a elección del profesor, al conjunto de la audiencia, a través del ordenador y la pantalla del aula.

La conectividad por internet a los servidores de SOCRATIVE es la que permite que las respuestas de los alumnos puedan ser visualizadas en tiempo real en la pantalla del ordenador del aula, en el cual el profesor estará ejecutando online la versión “Teacher” de la app SOCRATIVE. Para esta visualización en tiempo real, los alumnos, como primer paso, habrán de ingresar en un aula virtual, que el profesor habrá habilitado previamente (durante su preparación de la clase y usando la misma versión Teacher de SOCRATIVE que luego correrá en el aula). El ingreso en el aula virtual lo realizarán los alumnos tecleando en la versión “Student” de SOCRATIVE, que tendrán corriendo online en sus móviles, el identificador del aula virtual que se les muestra en la pantalla del ordenador del aula. A continuación, si la pregunta o cuestionario planteados por el profesor requiere que los alumnos se identifiquen, éstos habrán de teclear su apellido/nombre para que la pregunta en el aire, y sus posibles respuestas (tipo test, Verdadero/Falso, o respuestas cortas) les aparezcan en la pantalla de su móvil y puedan responder a las mismas. El profesor tiene también la posibilidad, muy ágil e inmediata, de realizar preguntas rápidas (i.e., “Quick Questions”) que no requieran la identificación del alumno, sino que simplemente pretendan sondear la opinión del grupo sobre un aspecto concreto de su actividad expositiva en marcha, con vistas a proseguir la clase o mejorar su eficacia docente. Este tipo de preguntas rápidas aparecen inmediatamente en las pantallas de los dispositivos móviles de los alumnos que ya estén dentro del aula virtual.

El login del profesor en la app “SOCRATIVE Teacher” va asociado a su cuenta de correo institucional, de manera que la app envía a ese correo institucional los ficheros Excel con los resultados, individualizados por alumno, de los diferentes cuestionarios que se hayan realizado en el aula. De esta forma el profesor conservará un registro completo de todas las actividades SOCRATIVE del curso, ordenadas por fecha, desde el simple registro de los alumnos por día –utilizable para el control de asistencias-, hasta sus respuestas a preguntas concretas formuladas de forma no anónima (no quick questions) –utilizable para el control de la participación de los alumnos en las actividades presenciales, o para la evaluación continua-, pasando por lo que en SOCRATIVE se denomina “Exit Ticket” (traducido en la versión en español como “Encuesta Final”), cuyo propósito es sondear, mediante un simple y rápido (2 min son más que suficientes) cuestionario de tres preguntas al finalizar la clase, el grado de comprensión por cada alumno de las materias tratadas en cada clase, a la vez que, utilizado de forma rutinaria, puede servir como un sencillo método de dejar registradas las asistencias a la clase.

#### 4. Recursos humanos y materiales

La siguiente tabla resume los **recursos humanos** implicados en este proyecto, en el que han participado **10 profesores** de 4 departamentos de dos Facultades, impartiendo 12 asignaturas de 8 títulos de grado y post-grado adscritos a 3 Facultades, lo que ha resultado en que **más de 650 alumnos** han podido participar en esta experiencia SMARTeaching de utilización de dispositivos móviles en el aula, como recurso de innovación docente

Asignatura	Título	Facultad	Nº. Alumnos	Miembro equipo*	Departamento
Química General	1º Grado Química	CC. Químicas	52	ALF	Química Física
Biología	1º Grado Ing. Materiales	CC. Físicas	30	CSG	Bioquímica y Biol. Molecular
Bioquímica Clínica y Patología Molecular	4º Grado Biología	CC. Biológicas	87	FJLG	Bioquímica y Biol. Molecular
Química Analítica	2º Grado Ing. Química	CC. Químicas	48	MLMF**	Química Analítica
Química Bioanalítica	Máster Ciencia y Tecnología Químicas	CC. Químicas	8	JLLG	Química Analítica
Bioquímica	3º Grado Química	CC. Químicas	27	JMGS	Bioquímica y Biol. Molecular
Introducción a la Bioquímica	2º Grado Ing. Química	CC. Químicas	70	JMGS	Bioquímica y Biol. Molecular
Técnicas de Análisis y Tecnologías Ómicas	Máster Biotecnol. Industr. y Ambiental	CC. Biológicas	34	JMGS	Bioquímica y Biol. Molecular
Enzimología	2º Grado Bioquímica	CC. Químicas	56	JPG	Bioquímica y Biol. Molecular
Biotecnología de Enzimas	4º Grado Biología	CC. Biológicas	35	JPG	Bioquímica y Biol. Molecular
Biología	1º Grado Ing. Materiales	CC. Físicas	30	MJFC	Bioquímica y Biol. Molecular
Bioquímica	1º Grado Biología	CC. Biológicas	64	MOS	Bioquímica y Biol. Molecular
Bioquímica	3º Grado Química	CC. Químicas	28	MOS	Bioquímica y Biol. Molecular
Química General	1º Grado Química	CC. Químicas	61	SOG	Química Orgánica
Química Médica en el Desarrollo de Fármacos	Máster Interuniv. Química Orgánica	CC. Químicas	25	SOG	Química Orgánica

\* Correspondencia iniciales en carátula de Memoria

\*\* Participación voluntaria de M<sup>a</sup>. Luz Mena Fdez., quien no podía figurar como componente del equipo por serlo ya de otro Proyecto de Innovación.

<b>Total ALUMNOS:</b>	<b>655</b>
-----------------------	------------

En cuanto a recursos materiales utilizados en este proyecto, al no contar con financiación, hubo que optar por la versión gratuita del software "SOCRATIVE-Teacher", lo que no permitía asignar una ID única a cada estudiante, limitando así la utilidad de esta app para el control de asistencia; si bien, esta limitación pudo ser parcialmente superada guardando la precaución de contar manualmente a los alumnos físicamente presentes en el aula, a fin de comprobar que coincidían con los registrados telemáticamente en el aula virtual.

## 5. Desarrollo de las actividades

Las tareas planificadas en este proyecto se han realizado atendiendo al cronograma que se aportó en su momento, y que, por conveniencia, se adjunta de nuevo en el Anexo B de esta Memoria. En este respecto, hay que señalar que una de las líneas de este cronograma, correspondiente a las tareas T4 y T5, en concreto la que implicaba a JLLG con la asignatura QAI, ha sido sustituida por una línea similar, pero implicando a otra profesora (M<sup>a</sup>. Luz Mena Fernández, MLMF), del mismo departamento de Química Analítica. Dicha profesora no ha podido incluirse entre los componentes de este proyecto pues figuraba ya en otro Proyecto de Innovación; pero, a pesar de ello, el interés de MLMF por participar en la experiencia SMARTeaching ha hecho aconsejable mantener su colaboración voluntaria, y, con ello, el alcance de esta iniciativa innovadora a un número mayor de alumnos complutenses. En consecuencia, los resultados de la Encuesta de Conclusiones de Profesores (ECP) tienen en cuenta las opiniones de MLMF al mismo nivel que la de los componentes del proyecto.

En cuanto a la tarea T1 del cronograma, ésta no ha podido acometerse, ya que estaba prevista para el caso de haber recibido financiación con la que costear la compra de licencias de SOCRATIVE PRO. No habiendo sido éste el caso, hemos tenido que readaptar el Proyecto para el trabajo con licencias de SOCRATIVE gratuitas, que no requerían registro. Las limitaciones de la app gratuita, obligaban, en el caso de querer emplearla para el control de asistencia a las clases presenciales, a realizar recuentos manuales del número de alumnos físicamente presentes en el aula, y contrastar este número con el de alumnos en el aula virtual, para evitar registros fraudulentos (i.e., alumnos que ingresan en el aula virtual sin estar físicamente en el aula, probablemente porque algún compañero le ha proporcionado el identificador del aula virtual, y advertido del momento en que se ha iniciado una actividad SOCRATIVE). Hay que decir que tales fraudes apenas se han producido (sólo detectadas en todo el curso académico dos incidencias de este tipo), pues una vez detectadas dejan en entredicho a sus autores y sirven de escarmiento a todo el grupo. No obstante, conviene tener claro que, para que ello mantenga su efecto, el grupo ha de tener constancia de que en todos los casos se realiza el recuento manual de los presentes físicamente, y se contrasta con los registrados telemáticamente.

La tarea T2 se llevó a cabo durante el primer mes del Proyecto, bien en una sesión conjunta de todo el equipo, bien en sesiones particulares que el responsable del proyecto mantuvo con aquellos componentes del mismo que lo requirieron, a fin de aprovechar y transmitir su experiencia en el uso de SOCRATIVE durante los dos cursos académicos anteriores. No obstante, hay que señalar que la facilidad de uso y carácter intuitivo de esta app simplificó considerablemente el aprendizaje de su manejo, y así, en un par de sesiones de menos de 1 hora, cualquier profesor sin experiencia previa en el uso de SOCRATIVE alcanza una soltura suficiente para su utilización en clase a nivel básico. Lógicamente, esta soltura y agilidad en el manejo de las diversas posibilidades que ofrece SOCRATIVE mejora significativamente con su uso, y conviene reconocer que, con vistas a su empleo rutinario, resultará conveniente alcanzar un manejo óptimo de la app, a fin de reducir al mínimo los tiempos de lanzamiento de cuestionarios y/o preguntas abiertas a la audiencia (ver más adelante). De no ser así, es preciso reconocer también que, como han comunicado más de la mitad de los profesores componentes de este proyecto, el uso novel de SOCRATIVE conlleva cierta pérdida del ritmo de la clase, y, por ello, afecta a la programación de sus contenidos.

La tarea T3, consistente en la confección de cuestionarios en formato SOCRATIVE, es el paso previo para tener disponible en el aula actividades dirigidas a la evaluación continua. Se trata de una actividad que cada profesor del equipo ha realizado para sus asignaturas incluidas en esta experiencia SOCRATIVE, y, por tanto, ha sido una actividad desarrollada a lo largo de la impartición cuatrimestral de esas asignaturas. En el Anexo C1 se aporta, a modo de ejemplo, uno de esos cuestionarios tal como se descarga del repositorio construido en SOCRATIVE para la asignatura de “Introducción a la Bioquímica” del 2º

curso del Grado en Ingeniería Química. Asimismo, en el Anexo C2 se aporta una captura de pantalla de un detalle de ese mismo cuestionario, tal como se visualiza en la pantalla del ordenador desde el que se confeccionan los cuestionarios, así como un segundo detalle de la pantalla de visualización del mismo cuestionario, pero en modo de respuesta desde un teléfono móvil.

Las tareas T4 que se han venido realizando durante este curso académico en las diversas asignaturas recogidas en la Tabla de la pág. 5 se han dedicado en su mayor parte a la presentación de cuestionarios preconfeccionados, tal como se describe en el párrafo previo y se ilustra en los Anexos C. Las diferentes preguntas que componen estos cuestionarios se pueden plantear a los alumnos, o bien al ritmo marcado por el profesor, dando pie así a discusiones en el aula sobre las posibles respuestas y sus variantes; o bien, presentando todo el cuestionario de una sola vez, y permitiendo que sea el alumno el que se marque su propio ritmo, con posibilidad de navegar por todo el cuestionario, y sin necesidad de resolución secuencial de sus diversas preguntas. En este último caso, habrá que fijar un tiempo de respuesta antes de dar por finalizado el cuestionario. Lo normal es que durante ese tiempo los alumnos se asocien espontáneamente en pequeños grupos, dentro de los cuales se establecen discusiones productivas que, en definitiva, constituyen una suerte de útil aprendizaje colaborativo.

Los cuestionarios a que se refieren los párrafos anteriores son la forma de presentar al alumno una actividad que requiere su identificación previa, y, con ello, la posibilidad de controlar individualmente su asistencia, participación en las clases, grado de comprensión de lo explicado, etc. Frente a este tipo de cuestionarios, SOCRATIVE ofrece también las llamadas cuestiones rápidas, que son un recurso puramente didáctico, mediante el cual el profesor plantea, de viva voz, y por tanto de forma muy ágil, preguntas abiertas a la clase, que se contestan en modo anónimo, bien chequeando en el móvil una de múltiples opciones (i.e., A, B, C, ...), o escribiendo una corta respuesta. El propósito no es controlar la respuesta individual de los alumnos, sino saber el grado de conocimiento colectivo de la clase, así como mantener la atención del alumno, lo que se potencia por el lógico interés de cada uno por saber si su respuesta está entre las mayoritarias o entre las correctas.

Finalmente, un tercer recurso docente que ofrece SOCRATIVE es el del llamado “Exit Ticket”; nombre que cobra sentido porque este corto cuestionario de tres preguntas está especialmente indicado para plantearlo a la audiencia en los dos últimos minutos de la clase. Con este recurso, la app SOCRATIVE genera y presenta, de forma automática, tres preguntas al alumno; la primera sobre el grado de comprensión de la clase que ha llegado a su fin (a lo que el alumno responde con una de cuatro opciones: “Totally got it”, “Pretty well”, “Not very well” o “Not at all”; ver Anexo D2); la segunda le pide al alumno que enumere los principales conceptos que haya aprendido en la clase que acaba de finalizar; y la tercera, que dé respuesta a la pregunta que, de viva voz, le haya formulado el profesor al lanzar este último cuestionario de la clase. La utilización o no de este recurso docente se ha dejado a discreción de los profesores componentes del equipo. Los que lo han usado (6 de 10) han considerado que este recurso es especialmente valioso, por lo que aporta de información al profesor sobre la comprensión colectiva de lo explicado cada día, así como por la facilidad con que se puede utilizar e instaurar como mecanismo cotidiano de control de la asistencia a clase.

Entre las tareas repetitivas que ha requerido la implementación del sistema SMARTeaching descrito, basado en la realización en el aula de cuestionarios telemáticos, usando cada alumno su propio dispositivo móvil, se encuentra la que se recogía como tarea T5 en el Plan de Trabajo y Cronograma de este Proyecto; a saber, Recepción/Gestión/Estadística/Archivado de los resultados de los cuestionarios llevados a cabo en el aula. Esta tarea viene facilitada por la app SOCRATIVE, ya que al finalizar la correspondiente actividad/cuestionario en el aula, se le ofrece al profesor la posibilidad de, o bien descargar en el ordenador de clase el fichero Excel con los resultados obtenidos en esa actividad, o bien enviar tal fichero Excel a la cuenta de correo electrónico asociada a la app SOCRATIVE-Teacher del profesor. En el Anexo D1 se muestra un detalle del tipo de

fichero Excel con el que SOCRATIVE muestra los resultados de un cuestionario cuya resolución requería que el alumno se identificase inequívocamente. En el Anexo D2 se muestra similarmente el fichero Excel de resultados correspondientes a un cuestionario del tipo “Exit Ticket”, también lanzado por el profesor con el requisito de que el alumno se identificara antes de responder, como forma de controlar su asistencia a la clase presencial.

La actividad denominada T6 en el Plan de Trabajo de este Proyecto es la relativa a la formulación de una Encuesta de Conclusiones que, una vez respondida por docentes y alumnos, permita cuantificar el grado de aceptación y satisfacción de unos y otros, no sólo con la experiencia SMARTeaching de este Proyecto, sino con las posibilidades pedagógicas y de mejora de la eficacia de la clase presencial, que brindan la utilización de aplicaciones de respuesta interactiva, como SOCRATIVE, corriendo sobre los dispositivos móviles de los alumnos. En el Anexo E1 se recoge la encuesta en el formato en que se ha presentado a los componentes del equipo docente del Proyecto. Por su parte, la encuesta a los alumnos se ha realizado telemáticamente a través del Campus Virtual de las respectivas asignaturas, utilizando la posibilidad de “consultas” que permite la Plataforma Moodle (ver Anexo E2)

En cuanto a cumplimentación de estas encuestas por alumnos y profesores involucrados en SMARTeaching (tareas T7 y T8 del Plan de Trabajo), en el caso de los docentes, la encuesta ha sido respondida por todos los componentes del equipo, incluida una profesora, M<sup>a</sup>. Luz Mena Fernández (MLMF, del Dpto. de Química Analítica de la Facultad de Químicas), quien, no figurando oficialmente como componente del equipo SMARTeaching, por razones de incompatibilidad como participe en otro Proyecto de Innovación Docente, expresó su interés en adherirse al mismo de forma voluntaria. En cuanto, a la realización de las encuestas por parte de los estudiantes, esto solo ha resultado posible en una muestra (n=114) de los mismos, tal como se recoge en el Anexo A.

En el Anexo A1 se muestran, tabulados, los resultados de las Encuestas de Conclusiones de Profesores y Alumnos, en el primer caso con las puntuaciones de cada uno de los componentes del equipo, y en el segundo caso, recogiendo las frecuencias de cada una de las puntuaciones. En el **Anexo A2** se presenta el **Informe de Conclusiones** correspondiente a la tarea T9 planificada en este Proyecto.

**Anexo A1. Encuestas de Conclusiones de Profesores (ECP) y Alumnos (ECA) sobre la aplicación SOCRATIVE y su utilidad en asociación con el empleo de dispositivos móviles en la clase presencial**

**Resultados de la Encuesta de Conclusiones de PROFESORES**

	MJFC	JMGS	FJLG	ALF	JLLG	MLMF	MOS	SOG	JPG	CSG	Media	Desv.Estd.
<b>VALORACIÓN GLOBAL</b>	4	4	5	4	5	5	4	4	4	4	<b>4.3</b>	<b>0.5</b>
<b>MEJORA EFICACIA DOCENTE</b>	3	4	5	4	5	5	4	4	5	5	<b>4.4</b>	<b>0.7</b>
Útil para Control de Asistencia	5	5	1	2	5	5	5	5	4	5	<b>4.2</b>	<b>1.4</b>
Útil para Control de Participación	5	4	5	4	5	5	5	5	4	3	<b>4.5</b>	<b>0.7</b>
Útil para Control de Comprensión		4		5	4	5	5		4		<b>4.5</b>	<b>0.5</b>
Útil para Evaluación Continua	5	3	4	3	5	5	4	5	3	4	<b>4.1</b>	<b>0.8</b>
<b>RECOMENDABLE</b>	4	5	5	4	5	5	5	4	3	4	<b>4.4</b>	<b>0.7</b>

**Resultados de la Encuesta de Conclusiones de ALUMNOS**

	<i>n</i>	1 (nada)	2 (poco)	3 (regular)	4 (bastante)	5 (mucho)	Media	Desv.Estd.
<b>VALORACIÓN GLOBAL</b>	114	1	3	12	72	26	<b>4.0</b>	<b>0.7</b>
<b>MEJORA EFICACIA DOCENTE</b>	111	1	10	23	57	20	<b>3.8</b>	<b>0.9</b>
Útil para Control de Asistencia	111	2	8	22	38	41	<b>4.0</b>	<b>1.0</b>
Útil para Control de Participación	109	1	15	32	47	14	<b>3.5</b>	<b>0.9</b>
Útil para Control de Comprensión	94	2	9	18	50	15	<b>3.7</b>	<b>0.9</b>
Útil para Evaluación Continua	106	7	22	32	26	19	<b>3.3</b>	<b>1.2</b>
<b>RECOMENDABLE</b>	109	4	9	39	40	17	<b>3.5</b>	<b>1.0</b>

## **Anexo A2. Informe sobre las Conclusiones del Proyecto SMARTeaching**

El Proyecto de Innovación SMARTeaching, y con él el uso en el aula de la app para dispositivos móviles SOCRATIVE, ha resultado en una similar y **MUY POSITIVA valoración global por parte de Profesores y Alumnos** (4.3 vs 4.0). La importancia de esta coincidencia se ve reforzada por la homogeneidad de opinión entre los encuestados, como pone de manifiesto la desviación estándar mínima de estas valoraciones, en comparación con el resto de calificaciones otorgadas por unos y otros. En suma, hay un significativo consenso, entre todos los implicados en la experiencia SMARTeaching, en cuanto al grado de satisfacción que les ha supuesto la incorporación en las clases presenciales de un sistema de consulta y respuesta interactiva en tiempo real, que saque partido de la prácticamente generalizada disponibilidad de dispositivos móviles entre los estudiantes universitarios, y la proclividad a usarlo asiduamente en su actividad cotidiana.

Este consenso en la valoración global no se manifiesta igualmente en la valoración de las utilidades o beneficios concretos que puede aportar una app como SOCRATIVE. Así, mientras el equipo de profesores concede el máximo valor promedio (4.5) a la utilidad de estas herramientas para el seguimiento de la participación de los estudiantes en la actividad presencial, y el de su grado de comprensión de las materias explicadas en clase, los estudiantes, por su parte, califican estas utilidades casi 1 punto por debajo de como lo hacen los profesores, y, en su opinión, la mayor utilidad (4.0) del uso de los dispositivos móviles en el aula la encuentran en su empleo como herramienta de control de asistencia a las clases. También a este respecto de control de asistencia, los profesores consideran valorable el uso de los dispositivos móviles en combinación con una aplicación como SOCRATIVE, que pueda registrar automáticamente la presencia del alumno en clase. Pero, ello se ha visto limitado en este Proyecto SMARTeaching, porque, al no haberse concedido al Proyecto la financiación solicitada, la app SOCRATIVE-Teacher que se ha tenido que utilizar tuvo que limitarse a la versión gratuita de la misma<sup>1</sup>, que carece de la posibilidad de asignar una ID única a cada estudiante. De esta forma, el control de asistencia mediante SOCRATIVE requería, para su fiabilidad, proceder a un recuento manual de los alumnos físicamente presentes en el aula, a fin de comprobar que coincidían con los presentes telemáticamente en el aula virtual; algo que, ciertamente, desvirtuaba el pretendido automatismo en el control de asistencia. Este hecho, unido al controvertido tema de la presencialidad en las clases teóricas<sup>2</sup>, y su control como elemento de

---

<sup>1</sup> La versión PRO de SOCRATIVE-Teacher tiene un coste de 50€/licencia. La app SOCRATIVE-Student es gratuita en todo caso.

<sup>2</sup> De la controversia en el tema del control de asistencia, y su efecto distorsionador sobre la clase, puede dar una buena idea el siguiente texto, que corresponde a un correo remitido por un alumno de los participantes en el Proyecto SMARTeaching, tras responder a la encuesta ECA que se presentó a través del Campus Virtual. Por razones obvias, se ha ocultado la identidad del alumno, pero se ha querido mantener íntegro el cuerpo de su mensaje, por su valor constructivo e ilustrativo en el contexto de la evaluación de resultados de la experiencia SMARTeaching:

*Buenas noches,  
Envío este correo porque me faltó explicar (un poco) las respuestas que di.  
Creo que toda encuesta debería de contar con un espacio de "Comentarios".  
Puntué bastante bajo (entre 1 y 3) cada una de las 7 preguntas:  
Desde mi punto de vista, SOCRATIVE es una herramienta a la que se puede sacar un gran partido, es bastante valiosa. La idea es muy buena, si bien, la experiencia que he tenido (con SOCRATIVE) en esta asignatura dista mucho de la genialidad. (...)*

evaluación, puede justificar que la valoración del control de asistencia por los profesores haya resultado en la mayor desviación estándar de todo el estudio, dando quizá cuenta de la amplia heterogeneidad o disparidad de criterios en este tema del control de asistencia.

En términos de disparidad de criterios, el siguiente aspecto que concitó mayor heterogeneidad en las respuestas, evidenciada en la segunda más alta desviación estándar de todo el estudio, ha sido el correspondiente a la valoración por los alumnos de la eventual utilización de los dispositivos móviles en el aula para la evaluación continua, basada en la realización de cuestionarios con aplicaciones del tipo de SOCRATIVE. Como se ha comentado en el segundo párrafo del apdo. 2 de esta Memoria, el lanzamiento en el aula de un cuestionario a través de SOCRATIVE conllevaba, en la mayor parte de los casos, un, con frecuencia bullicioso, intercambio de opiniones entre los estudiantes, el cual, desde el punto de vista del aprendizaje colaborativo, puede considerarse beneficioso, pero, sin duda, limita el valor de las respuestas a estos cuestionarios, con vistas a una evaluación continua individual. Los propios estudiantes han sido los más exigentes en este sentido, a la hora de poner en entredicho esta utilidad (valoración media, 3.3), si bien, desde el punto de vista del profesor, y aceptando los inconvenientes de ese trasiego de ideas entre compañeros de pupitre, la eventual utilización de esta herramienta para la implementación de una evaluación continua automatizada no parece que debiera ser descartada, como se deduce del hecho de que, ni siquiera en este punto –también el peor evaluado por los profesores (4.1)- la valoración media haya caído por debajo del umbral del notable alto. Tras reflexionar sobre estos aspectos, los profesores que más asiduamente han utilizado la herramienta SOCRATIVE llegan a concluir que la alteración de la dinámica de la clase por la interpelación telemática de los alumnos a través de sus dispositivos móviles es, en gran parte, consecuencia de la novedad que ello supone respecto a la clase convencional. En la medida en que este tipo de interacciones profesor-alumno llegara a convertirse en una rutina de la clase presencial –lo que obviamente exigirá un alto nivel de práctica en el profesor, además de ciertos cambios en los modos de impartir su docencia-, es muy probable que los mencionados inconvenientes se pudieran reducir significativamente, y llegaran a ser los propios alumnos implicados con el aprovechamiento de las clases presenciales –tanto más los de cursos superiores- los que, en beneficio propio y de la docencia en general, concedieran formalidad y, por tanto, utilidad a este sistema de evaluación continua.

El mayor nivel de exigencia de los alumnos a la hora de enjuiciar los diferentes aspectos en cuestión en este Proyecto SMARTeaching (puntuaciones en todos los casos inferiores a las de los profesores) cabe interpretarlo como la consecuencia de que su valoración, a

---

(/...)

*El "ticket de salida" con la "pregunta del profesor" me parece una idea bestial.*

*Personalmente, me incitaba a coger buenos apuntes durante las clases, para poder responder lo mejor posible a dicha pregunta.*

*Como idea está genial (como ya he dicho). Sin embargo, a la hora de la ejecución...*

*Había mucha gente que asistía a clase sólo para hacer el "ticket de salida". Gente que se tiraba toda la hora hablando, y entorpeciendo el curso de la clase, para, a última hora, responder a la preguntita y marcharse a casa.*

*Lo que a unos nos incita a coger buenos apuntes y atender en clase, a otros no...*

*Pienso que sin SOCRATIVE, dicha gente no se hubiera molestado en asistir, y por tanto se podría haber disfrutado de un mejor ambiente en clase.*

*Todo esto, a modo de crítica constructiva: a ver si para años venideros se encuentra la forma de apañar el asunto.*

*GRACIAS,*

diferencia de la del profesor, no cuenta con la perspectiva que brinda la comparación con una similar actividad docente en ausencia del binomio “dispositivo móvil:SOCRATIVE”. Desde este punto de vista, es probable que la opinión del alumno no llegue a reparar, con la misma clarividencia que su profesor, en las posibilidades didácticas de las nuevas tecnologías; no en vano, el alumno es el actor pasivo, o receptor, del proceso de transmisión de conocimientos. Así, la anécdota de eventuales distorsiones asociadas a falta de experiencia en el uso dentro del aula de estas nuevas tecnologías, o los comentados, y a veces bulliciosos, intercambios de opinión entre compañeros, así como la novedad que conllevan los sistemas de respuesta interactiva, con visualización inmediata de los resultados de la audiencia en la pantalla del aula, pueden llegar a distraer o escamotear al alumno de la auténtica y valiosa utilidad pedagógica de los mismos. Por su parte, los docentes, cuya profesión implica precisamente saber detectar y usar procedimientos que contribuyan a mejorar la eficacia de sus clases, cuentan con una perspectiva más ventajosa a la hora de enjuiciar mejoras en dicha eficacia docente. Por ello, tiene un gran valor la elevada puntuación (4.4) que, en promedio, y con baja desviación estándar, han otorgado los miembros del equipo docente a la mejora en la eficacia de las clases presenciales que conlleva la implantación de sistemas de respuesta interactiva, basados en el uso de dispositivos móviles en el aula. En todo caso, hay que destacar que, a pesar de las anteriores matizaciones, también los estudiantes han valorado positivamente (segunda mejor puntuación en ECA) la mejora en la eficacia docente que supone la implantación en el aula del binomio “dispositivo móvil:SOCRATIVE”.

Finalmente, como resumen de todo lo anterior, y expresión del grado de satisfacción con la experiencia SMARTeaching, hay que considerar la recomendación de difusión de esta experiencia de uso de los dispositivos móviles en el aula a otras asignaturas y cursos. En el caso de los profesores, esta recomendación es muy clara y homogénea: **con una puntuación de  $4.4 \pm 0.7$ s.d. los profesores que forman el equipo del Proyecto SMARTeaching se han manifestado entre muy partidarios y completamente partidarios de extender a otros cursos y asignaturas la experiencia SMARTeaching, y, con ello, el uso de los dispositivos móviles en la docencia de las clases presenciales.** Por su parte, los alumnos, con una mayor dispersión en sus valoraciones, se decantan por una respuesta a esta cuestión a mitad de camino entre “algo recomendable” y “muy recomendable” (ver formulación de pregunta ECA en la última página de esta Memoria); es decir, **también los alumnos recomiendan en promedio esta difusión en el uso de los dispositivos móviles en el aula.**

**Anexo B.**

**CRONOGRAMA y DISTRIBUCIÓN DE TAREAS del PROYECTO INNOVA-DOCENCIA “SMARTeaching”**

Tarea <sup>a</sup>	Sept	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Implicados <sup>b</sup>	
<b>T1</b>											JMGS	
<b>T2</b>											Equipo	
<b>T3</b>											FJLG, JLLG, JMGS, MJFL, SOG	
											ALF, JLLG, JMGS, MOS, SOG	
<b>T4</b> <b>T5</b>											ALF (QG)	
											FJLG (BCPM)	
											JLLG (QAI)	
											JLLG (QBA)	
											JMGS (BQ)	
											JMGS (IB)	
											JMGS (TATO)	
											MJFC (Biol)	
											MOS (BB)	
												MOS (BQ)
												SOG (QG)
												SOG (QM)
<b>T6</b>											Equipo	
<b>T7</b>											FJLG, JLLG, JMGS, MJFL, SOG	
<b>T8</b>											ALF, JLLG, JMGS, MOS, SOG	
<b>T9</b>											Equipo	
<b>T10</b>											JMGS	
<b>Coordinación</b>											JMGS	

<sup>a</sup> Para descripción y título de las Tareas (T1, T2,..., etc) ver apdo. Metodología de la Memoria del Proyecto

<sup>b</sup> Los componentes del equipo implicados en las diferentes tareas aparecen referidos por las iniciales de sus nombres y apellidos (ver apdo. Componentes en la Memoria del Proyecto). En las filas correspondientes a las Tareas T4 y T5 las iniciales de los miembros implicados van seguidas de las abreviaturas de asignaturas que cada uno de estos profesores impartirán (tentativamente, pues aún no se ha realizado la asignación de docencia para el próximo curso en los diferentes departamentos) durante el curso 2017-18, y que se planea incluir dentro del Proyecto SMARTeaching. En concreto, estas abreviaturas corresponden a las siguientes asignaturas: **QG**, Química General de 1º del Grado en Químicas; **BCPM**, Bioquímica Clínica y Patología Molecular de 4º del Grado en Biología; **QAI**, Química Analítica I de 2º del Grado en Químicas; **QBA**, Química Bioanalítica del Master en Ciencia y Tecnología Químicas; **BQ**, Bioquímica de 3º del Grado en Químicas; **IB**, Introducción a la Bioquímica, de 2º del Grado en Ingeniería Química; **TATO**, Técnicas de Análisis y Tecnologías Ómicas del Máster en Biotecnología Industrial y Ambiental; **Biol**, Biología de 1º del Grado en Ingeniería de Materiales; **BB**, Bioquímica de 1º del Grado en Biología; **QM**, Química Médica en el desarrollo de Fármacos, del Máster Interuniversitario de Química Orgánica.

1. Sin considerar el agua, ¿cuáles son los componentes moleculares que más contribuyen al peso de una célula?

- A Ácidos Nucleicos
- B Lípidos
- C Polisacáridos
- D Proteínas
- E Iones inorgánicos

2. ¿Entre cuál o cuáles de la siguientes parejas de grupos funcionales se puede formar un puente de hidrógeno?

- A Amina-Hidroxilo
- B Carboxilo-Metilo
- C Hidroxilo-Fenilo
- D Metilo-Etilo

3. Entre un grupo carboxilo y un catión en disolución acuosa se establece ...

- A ... un enlace éster
- B ... un puente de hidrógeno
- C ... un puente salino
- D ... una interacción hidrofóbica

4. ¿Cuál de las siguientes interacciones NO se considera una interacción no covalente?

- A Puentes de hidrógeno
- B Interacciones hidrofóbicas
- C Interacciones iónicas
- D Enlaces carbono-carbono

5. Las "fuerzas de van der Waals" ...

- A ... son más intensas que las que intervienen en la formación de puentes de hidrógeno
- B ... son un tipo de interacción débil que se produce tanto entre sustancias polares como apolares
- C ...es un tipo de interacción hidrofóbica
- D ... no implican o surgen de interacciones electrostáticas

**6. El agua se caracteriza por ...**

- A ... su alta cohesividad
- B ... su carácter prótico
- C ... su elevada constante dieléctrica
- D ... las tres propiedades anteriores
- E ... ninguna de las cuatro anteriores

**7. La interacción hidrofóbica ...**

- A ... surge de la afinidad que tienen entre sí las moléculas apolares
- B ... surge del favorecimiento entrópico que supone el desorden provocado por las sustancias apolares en un entorno acuoso
- C ... surge como forma de disminuir la superficie expuesta al medio acuoso por las sustancias apolares, y con ello disminuir el orden en ese entorno acuoso que las rodea
- D ... tiene un carácter esencialmente electrostático

**8. Un ión hidronio ...**

- A ... tiene como estructura química  $\text{H}_3\text{O}^+$
- B ... es la forma habitual de uno de los productos de disociación del agua
- C ... es un ión hidrógeno hidratado
- D Ninguna de las anteriores

**9. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones sobre tampones es cierta?**

- A Un tampón formado por un ácido débil con un  $\text{pK}_a = 5$  es más fuerte a  $\text{pH } 4,0$  que a  $\text{pH } 6,0$
- B El  $\text{pH}$  de una disolución tamponada permanece constante con independencia de la cantidad de ácido o base que se le añade a dicha disolución
- C Cuando  $\text{pH} = \text{pK}_a$ , las concentraciones de ácido débil y de su base conjugada en la disolución tamponada son iguales
- D Para un valor de  $\text{pH}$  por debajo del  $\text{pK}_a$ , la concentración de la base conjugada es mayor que la del ácido débil

**10. El tampón carbonato-bicarbonato ...**

- A ... ejerce en el interior de la célula el mismo papel regulador del  $\text{pH}$  que ejerce el tampón fosfato en el torrente sanguíneo
- B ... tiene escasa importancia fisiológica, pues su  $\text{pH}$  de tamponación básico sólo tiene interés en la regulación de la acidez estomacal
- C ... tiene como "reserva ácida" el bióxido de carbono pulmonar
- D ... es el responsable de la acidosis que se suele asociar a la hiperventilación propia de las crisis de ansiedad

**Anexo C2. Detalle del cuestionario del Anexo C1 en la pantalla de edición de cuestionarios de SOCRATIVE-Teacher, y en el modo de presentación del cuestionario para su repuesta en la pantalla de un teléfono móvil corriendo SOCRATIVE-Student**

Edit Quiz SAVE & EXIT

Enable Sharing SOC-20688940

Tema 0 - INTRODUCCIÓN

Align quiz to standard

---

#1 EDIT

Sin considerar el agua, ¿cuáles son los componentes moleculares que más contribuyen al peso de una célula?

ANSWER CHOICE

A	Ácidos Nucleicos
B	Lípidos
C	Polisacáridos
D	Proteínas
E	Iones inorgánicos

INTROBIOQ2GIQA

1 of 10

Sin considerar el agua, ¿cuáles son los componentes moleculares que más contribuyen al peso de una célula?

A Ácidos Nucleicos

B Lípidos

C Polisacáridos

D Proteínas

E Iones inorgánicos

SUBMIT ANSWER

**Anexo D1. Detalle del fichero Excel de Resultados enviado por SOCRATIVE a la cuenta de correo del profesor, tras la finalización en clase del cuestionario ilustrado en el Anexo C1.** Por razones de espacio, sólo se recogen las tres primeras columnas, correspondientes a las tres primeras cuestiones. Para mantener la privacidad de los alumnos, se han ocultado sus apellidos

Tema 0 - INTRODUCCIÓN				Friday, February 16 2018 11:01 AM	Room: introbioq2giga2		
Student Names	Student ID	Total Score (0 - 100)	Number of correct answers	Sin considerar el agua, ¿cuáles son los componentes moleculares que más contribuyen al peso de una célula?	¿Entre cuál o cuáles de la siguientes parejas de grupos funcionales se puede formar un puente de hidrógeno?	Entre un grupo carboxilo y un catión en disolución acuosa se establece ...	
Esther	-	20	2	Ácidos Nucleicos	Metilo-Etilo	... un enlace éster	
Andrea	-	30	3	Ácidos Nucleicos	Hidroxilo-Fenilo	... un enlace éster	
Ainhoa	-	40	4	Ácidos Nucleicos	Amina-Hidroxilo	... un enlace éster	
Icía	-	30	3	Ácidos Nucleicos	Hidroxilo-Fenilo	... un puente de hidrógeno	
Miguel	-	30	3	Proteínas	Amina-Hidroxilo	... una interacción hidrofóbica	
María	-	20	2	Ácidos Nucleicos	Metilo-Etilo	... un enlace éster	
Antía	-	60	6	Proteínas	Amina-Hidroxilo	... una interacción hidrofóbica	
Jorge	-	60	6	Proteínas	Amina-Hidroxilo	... una interacción hidrofóbica	
Víctor	-	60	6	Lípidos	Amina-Hidroxilo	... un enlace éster	
Sandra	-	40	4	Proteínas	Amina-Hidroxilo	... un enlace éster	
Cristina	-	40	4	Proteínas	Amina-Hidroxilo	... un enlace éster	
Laura	-	40	4	Proteínas	Amina-Hidroxilo	... una interacción hidrofóbica	
Marta	-	50	5	Lípidos	Amina-Hidroxilo	... una interacción hidrofóbica	
ana	-	40	4	Proteínas	Amina-Hidroxilo	... una interacción hidrofóbica	
MARTA	-	50	5	Lípidos	Amina-Hidroxilo	... una interacción hidrofóbica	
shahriar	-	40	4	Proteínas	Amina-Hidroxilo	... una interacción hidrofóbica	
Alicia	-	40	4	Lípidos	Amina-Hidroxilo	... un enlace éster	
Juan Vicente	-	60	6	Proteínas	Amina-Hidroxilo	... un enlace éster	
Sara	-	50	5	Proteínas	Amina-Hidroxilo	... una interacción hidrofóbica	
Marcos	-	50	5	Ácidos Nucleicos	Amina-Hidroxilo	... una interacción hidrofóbica	
Belén	-	50	5	Proteínas	Metilo-Etilo	... un puente salino	
Sofía	-	50	5	Proteínas	Amina-Hidroxilo	... una interacción hidrofóbica	
Raúl	-	60	6	Proteínas	Carboxilo-Metilo	... un puente salino	
<b>Class Scoring</b>		<b>43.9%</b>	<b>4.39</b>	<b>56.5%</b>	<b>73.9%</b>	<b>8.7%</b>	

**Anexo D2. Detalle del fichero Excel de Resultados enviado por SOCRATIVE a la cuenta de correo del profesor, tras la finalización en clase de un cuestionario del tipo "Exit Ticket". Para mantener la privacidad de los alumnos, se han ocultado sus apellidos**

**Exit Ticket Quiz**

Friday, February 23 2018 11:48 AM Room: introbioq2g1qa

Student Names	Student ID	Total Score (0 - 100)	Number of correct answers	How well did you understand today's material?	What did you learn in today's class?	Please answer the teacher's question.
[redacted] Esther	-	0	0	Pretty well	El tampón fosfato regula el pH de la célula, y el bicarbonato el del torrente sanguíneo.	CO2
[redacted] Andrea	-	0	0	Pretty well	El concepto de disolución tampón y su función en las células	El CO2
[redacted], Ainhoa	-	0	0	Pretty well	las utilidades del tampón bicarbonato y fosfato	CO2
[redacted], Icíá	-	0	0	Pretty well	Sobre las disoluciones tampónes e introducción sobre tipos de células.	El CO2
[redacted] Miguel	-	0	0	Pretty well	disoluciones reguladoras	CO2
[redacted], Jesus	-	0	0	Pretty well	celula	.
[redacted]z, Antia	-	0	0	Pretty well	todo lo relacionado con disoluciones tampón y comenzamos a ver el tema de las células.	La reserva acida es el CO2
[redacted], Jorge	-	100	1	Totally got it	Principles about buffer solutions and it's biological scrip on pH regulation.	The acid storage is in that case carbon dioxide.
[redacted], Víctor	-	0	0	Pretty well	disoluciones tampón, tipos de célula	CO2
[redacted] Sandra	-	100	1	Totally got it	Reacciones tampón y su ecuación,y células	CO2
[redacted] José Luis						La reserva ácida del tampón bicarbonato es CO2
[redacted] Cristina	-	100	1	Totally got it	Disoluciones tampón, in vitro y en el cuerpo humano, además de una introducción a la célula	Co2
[redacted], Laura	-	0	0	Pretty well	disoluciones tampón y tipos de células	CO2
[redacted] Marta	-	0	0	Pretty well	Las disoluciones tampónes	CO2
[redacted] Ana	-	0	0	Pretty well	células eucariotas y procariotas y disoluciones tampón	el dióxido de carbono
[redacted] Iván	-	100	1	Totally got it	Como preparar disoluciones tampón	CO2 disuelto
[redacted] Raúl	-	0	0	Not very well	Disoluciones tampón y su amortiguación del pH	CO2
[redacted], Kalyma	-	0	0	Pretty well	mayor capacidad amortiguadora cuando ácido y base conjugada están a la misma concentración	bióxido de carbonato
[redacted] Marta	-	0	0	Pretty well	Las disoluciones tampónes	el dióxido de carbono

## Anexo E1. Encuesta de Conclusiones de Profesorado (ECP)

Questionario sobre la  
**“Experiencia SOCRATIVE: Uso de dispositivos móviles en el aula”**  
durante el curso 2017-18

*Empezamos por una PREGUNTA GENERAL sobre su experiencia en este curso 2017-18, en relación con el uso de la herramienta de consulta y aprendizaje interactivo, SOCRATIVE, basada en la utilización de dispositivos móviles en el aula,*

**1. Diría que la Experiencia SOCRATIVE le ha resultado ...**

<b>Muy mala</b>	<b>Mala</b>	<b>Regular</b>	<b>Buena</b>	<b>Muy buena</b>
<input type="checkbox"/>				

*Continuando con aspectos particulares,*

**2. ¿Considera que la utilización o implantación de herramientas de aprendizaje/respuesta interactiva, tipo SOCRATIVE, basadas en dispositivos móviles (p. ej., formulación por el profesor de preguntas abiertas a la clase, y recolección y estadística en tiempo real de las respuestas) podría contribuir a mejorar la eficacia de las clases presenciales?**

<b>Nada</b>	<b>Poco</b>	<b>Regular</b>	<b>Bastante</b>	<b>Mucho</b>
<input type="checkbox"/>				

**3. ¿Le ha resultado conveniente o interesante la utilización de SOCRATIVE como herramienta para el control de asistencia a las clases presenciales?**

<b>Nada</b>	<b>Poco</b>	<b>Regular</b>	<b>Bastante</b>	<b>Mucho</b>
<input type="checkbox"/>				

**4. ¿Considera que una herramienta como SOCRATIVE puede resultar útil para valorar el grado de participación e implicación de los estudiantes en las actividades presenciales?**

<b>Nada útil</b>	<b>Poco útil</b>	<b>Regular</b>	<b>Bastante útil</b>	<b>Muy útil</b>
<input type="checkbox"/>				

**Anexo E1 (cont.). Encuesta de Conclusiones de Profesorado (ECP)**

5. **Si ha utilizado el recurso "Exit Ticket" de SOCRATIVE, ¿considera que el mismo tiene utilidad para sondear el grado de comprensión o asimilación individual y colectiva de las materias explicadas en cada clase?**

*(responda sólo si ha utilizado o conoce el recurso "Exit Ticket")*

<b>Nada útil</b>	<b>Poco útil</b>	<b>Regular</b>	<b>Bastante útil</b>	<b>Muy útil</b>
<input type="checkbox"/>				

6. **Según su experiencia en el uso de SOCRATIVE, ¿considera que la realización en clase, de forma rutinaria, de cuestionarios preconfigurados, basados en esta herramienta para dispositivos móviles, podría llegar a ser un procedimiento de EVALUACIÓN CONTINUA?**

<b>No lo creo</b>	<b>Podría ser</b>	<b>Estaría bien</b>	<b>Buena idea</b>	<b>Excelente idea</b>
<input type="checkbox"/>				

7. **Tras su experiencia de este año, ¿recomendaría que se extendiese a otras asignaturas y cursos el uso de herramientas de aprendizaje interactivo, tipo SOCRATIVE, basadas en el empleo de dispositivos móviles en el aula?**

<b>Nada recomendable</b>	<b>Poco recomendable</b>	<b>Algo recomendable</b>	<b>Muy recomendable</b>	<b>100% recomendable</b>
<input type="checkbox"/>				

**Anexo E2. Capturas de pantalla de la Encuesta de Conclusiones presentada a los alumnos para su cumplimentación telemática a través del Campus Virtual.** Se muestra la encuesta para el caso de la asignatura “Introducción a la Bioquímica” del 2º curso del Grado en Ingeniería Química.

CVUCM-Moodle29 Español - Internacional (es) JUAN MANUEL GARCIA SEGURA Estudiante

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE MADRID

## INTRODUCCIÓN A LA BIOQUÍMICA (Clases teóricas y/o prácticas) (Grupo A)

Mi Campus ▶ 17-89938

Novedades

### Encuesta SOCRATIVE

#### Encuesta sobre la experiencia con SOCRATIVE y el uso de Dispositivos Móviles en el Aula.

La utilización de SOCRATIVE durante este curso ha formado parte de un proyecto de Innovación Docente de la UCM dirigido a evaluar la utilidad del uso de dispositivos móviles en el aula, con vistas a mejorar la eficacia docente y del aprendizaje por el alumno.

Para esta evaluación, resulta muy importante conocer la opinión de los alumnos que han participado en esta experiencia. Éste es, pues, el objetivo de la encuesta que se recoge más abajo, formada por 7 preguntas en las que se te pide que expreses tu opinión general o sobre diferentes aspectos del uso de SOCRATIVE, así como si consideras que debería extenderse este tipo de herramientas basadas en el uso de dispositivos móviles en el aula.

Insistimos en la importancia de conocer tu opinión, y, por ello, te rogamos que emplees un par de minutos -no se requiere más- para responder a las simples cuestiones que se formulan en la encuesta. Tu participación en la misma, con la libre expresión de tu opinión sobre los diferentes aspectos en cuestión, será considerada como una participación más en la asignatura, y, por tanto, merecedora de la evaluación positiva e incentivos que, como se recoge en la Guía Docente, merecen los alumnos que se implican con la asignatura.

Muchas gracias por tu atención y participación!

1. Valoración General de SOCRATIVE
2. Mejora Eficacia Docente?
3. Útil para Control de Asistencia?
4. Útil para valorar participación del alumno?
5. Útil para valorar comprensión de la clase?
6. Útil para la Evaluación Continua?
7. Recomendable su uso generalizado?

CVUCM-Moodle29 Español - Internacional (es) JUAN MANUEL GARCIA SEGURA Estudiante

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE MADRID

## INTRODUCCIÓN A LA BIOQUÍMICA (Clases teóricas y/o prácticas) (Grupo A)

Mi Campus ▶ 17-89938 ▶ Encuesta SOCRATIVE ▶ 1. Valoración General de SOCRATIVE

### 1. Valoración General de SOCRATIVE

Diría que la Experiencia SOCRATIVE le ha resultado ...

1. Muy mala  2. Mala  3. Regular  4. Buena  5. Muy buena

Guardar mi elección

**Anexo E2 (cont. 1). Capturas de pantalla de la Encuesta de Conclusiones presentada a los alumnos para su cumplimentación telemática a través del Campus Virtual. Se muestra la encuesta para el caso de la asignatura “Introducción a la Bioquímica” del 2º curso del Grado en Ingeniería Química.**

**UNIVERSIDAD COMPLUTENSE MADRID**

**INTRODUCCIÓN A LA BIOQUÍMICA (Clases teóricas y/o prácticas) (Grupo A)**

Mi Campus ► 17-89938 ► Encuesta SOCRATIVE ► 2. Mejora Eficacia Docente?

### 2. Mejora Eficacia Docente?

¿Considera que la utilización o implantación de herramientas de aprendizaje/respuesta interactiva, tipo SOCRATIVE, basadas en dispositivos móviles (p. ej., formulación por el profesor de preguntas abiertas a la clase, y recolección y estadística en tiempo real de las respuestas) podría contribuir a mejorar la eficacia de las clases presenciales?

1. Nada  2. Poco  3. Regular  4. Bastante  5. Mucho

**UNIVERSIDAD COMPLUTENSE MADRID**

**INTRODUCCIÓN A LA BIOQUÍMICA (Clases teóricas y/o prácticas) (Grupo A)**

Mi Campus ► 17-89938 ► Encuesta SOCRATIVE ► 3. Útil para Control de Asistencia?

### 3. Útil para Control de Asistencia?

¿Le ha resultado conveniente o interesante la utilización de SOCRATIVE como herramienta para el control de asistencia a las clases presenciales?

1. Nada  2. Poco  3. Regular  4. Bastante  5. Mucho

**UNIVERSIDAD COMPLUTENSE MADRID**

**INTRODUCCIÓN A LA BIOQUÍMICA (Clases teóricas y/o prácticas) (Grupo A)**

Mi Campus ► 17-89938 ► Encuesta SOCRATIVE ► 4. Útil para valorar participación del alumno?

### 4. Útil para valorar participación del alumno?

¿Considera que una herramienta como SOCRATIVE puede resultar útil para valorar el grado de participación e implicación de los estudiantes en las actividades presenciales?

1. Nada útil  2. Poco útil  3. Algo útil  4. Bastante útil  5. Muy útil

**UNIVERSIDAD COMPLUTENSE MADRID**

**INTRODUCCIÓN A LA BIOQUÍMICA (Clases teóricas y/o prácticas) (Grupo A)**

Mi Campus ► 17-89938 ► Encuesta SOCRATIVE ► 5. Útil para valorar comprensión de la clase?

### 5. Útil para valorar comprensión de la clase?

1. Si ha utilizado el recurso “Exit Ticket” de SOCRATIVE, ¿considera que el mismo tiene utilidad para sondear el grado de comprensión o asimilación individual y colectiva de las materias explicadas en cada clase?

(responda sólo si ha utilizado o conoce el recurso “Exit Ticket”)

1. Nada útil  2. Poco útil  3. Algo útil  4. Bastante útil  5. Muy útil

**Anexo E2 (cont. 2). Capturas de pantalla de la Encuesta de Conclusiones presentada a los alumnos para su cumplimentación telemática a través del Campus Virtual. Se muestra la encuesta para el caso de la asignatura “Introducción a la Bioquímica” del 2º curso del Grado en Ingeniería Química.**

**UNIVERSIDAD COMPLUTENSE MADRID**

**INTRODUCCIÓN A LA BIOQUÍMICA (Clases teóricas y/o prácticas) (Grupo A)**

[Mi Campus](#) ▶ [17-89938](#) ▶ [Encuesta SOCRATIVE](#) ▶ [6. Útil para la Evaluación Continua?](#)

### 6. Útil para la Evaluación Continua?

Según su experiencia en el uso de SOCRATIVE, ¿considera que la realización en clase, de forma rutinaria, de cuestionarios preconfigurados, basados en esta herramienta para dispositivos móviles, podría llegar a ser un procedimiento de EVALUACIÓN CONTINUA?

1. No lo creo    2. Podría ser    3. Estaría bien    4. Buena idea    5. Excelente idea

**UNIVERSIDAD COMPLUTENSE MADRID**

**INTRODUCCIÓN A LA BIOQUÍMICA (Clases teóricas y/o prácticas) (Grupo A)**

[Mi Campus](#) ▶ [17-89938](#) ▶ [Encuesta SOCRATIVE](#) ▶ [7. Recomendable su uso generalizado?](#)

### 7. Recomendable su uso generalizado?

Tras su experiencia de este año, ¿recomendaría que se extendiese a otras asignaturas y cursos el uso de herramientas de aprendizaje interactivo, tipo SOCRATIVE, basadas en el empleo de dispositivos móviles en el aula?

1. Nada recomendable    2. Poco recomendable    3. Algo recomendable    4. Muy recomendable    5. 100% recomendable