

# Uso de herramientas de respuesta de audiencia en la docencia presencial universitaria. Un primer contacto.

Ariadna Fuertes<sup>1</sup>, Miguel García<sup>1</sup>, Maria Asunción Castaño<sup>3</sup>, Emilia López<sup>2</sup>, Mario Zacaes<sup>2</sup>, Máximo Cobos<sup>1</sup>, Ricardo Ferris<sup>1</sup>, Francisco Grimaldo<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad de Valencia; <sup>2</sup>Universidad Católica de Valencia; <sup>3</sup>Universidad Jaume I de Castellón  
ariadna.fuertes@uv.es, Miguel.Garcia-Pineda@uv.es, castano@icc.uji.es, emilia.lopez@ucv.es,  
mario.zacaes@ucv.es, Maximo.cobos@uv.es, Ricardo.Ferris@uv.es, francisco.grimaldo@uv.es

## Resumen

Uno de los objetivos de la investigación educativa en las últimas décadas ha sido la búsqueda de métodos de aprendizaje más efectivos a la tradicional clase magistral. De hecho, numerosas publicaciones señalan como alternativa la enseñanza basada en el aprendizaje activo por parte del alumnado. Existen evidencias de su eficacia a través del empleo de herramientas de respuesta de audiencia (HRA) que permiten introducir procesos de participación activa en el aula de manera sencilla y con un coste de implementación mínimo, dado que muchos alumnos acuden a las clases con algún tipo de dispositivo móvil (teléfonos inteligentes, tabletas, portátiles, etc.). Si bien estas herramientas pueden convertirse en un motivo de distracción, es indiscutible la mejora en el proceso de enseñanza-aprendizaje debido a que se abre una amplia gama de posibilidades para la innovación en el aula pudiéndose introducir mecánicas de juego o gamificación que aumentan la motivación y la participación del alumno, incentivando su interés y curiosidad.

El presente trabajo explora y analiza algunas HRA dentro del ámbito educativo. Así mismo, se describen las actividades realizadas en diferentes asignaturas, titulaciones y universidades para tener un primer contacto con dos de estas herramientas: Kahoot y Socrative. A partir de los resultados de las encuestas de satisfacción de los estudiantes y de la experiencia de los profesores se propone un manual de buenas prácticas para el uso de HRA en el aula.

## Abstract

One of the goals of educational research during the last decades has been the search for more effective methods of learning than the traditional master classes. Teaching based on active learning has been pointed out by numerous papers as an alternative teaching method. This strategy has been proved to be effective by using audience response systems that allow the design of active participation processes in

the classroom with little effort and at a minimal implementation cost, since most students carry some type of mobile device (smartphones, tablets, laptops, etc.). While these tools might become a source of distraction, it is clear that they also offer a major improvement in the teaching-learning process due to the wide range of opportunities for innovation that they bring, such as the introduction of gamification activities that aim at increasing the motivation, interest and curiosity of the student.

This paper explores and analyzes some of these audience response systems within an educational environment. Several activities developed throughout different subjects, degrees and universities are described in order to get a first contact with two of these tools: Kahoot and Socrative. From the results obtained by means of student satisfaction surveys and the teachers' experiences, we propose a set of good practice guidelines regarding the use of audience response systems in the classroom.

## Palabras clave

Herramientas de respuesta de audiencia, Dispositivos móviles, Motivación, Participación, Aprendizaje.

## 1. Motivación

Durante la última década, el uso masivo de dispositivos móviles, como teléfonos inteligentes, tabletas u ordenadores portátiles, ha propiciado un cambio tecnológico en las aulas que se ha venido constatando por la proliferación de nuevas herramientas en línea dedicadas a la enseñanza y al aprendizaje. Estas herramientas, denominadas sistemas de respuesta de audiencia, pueden suponer una ayuda muy importante para la evaluación del aprendizaje en tiempo real por parte del profesorado, así como un elemento motivador que ayude a mejorar los resultados de los alumnos en distintas asignaturas e incremente la participación en el aula.

Según el último informe Sociedad de la Información de 2014, España se encuentra a la cabeza de

Europa en la introducción de las TIC en el proceso educativo [5]. En el contexto universitario, casi todos los alumnos, por no decir todos, utilizan algún tipo de dispositivo móvil conectado a internet. El uso de dispositivos móviles en educación ha sido estudiado y evaluado de forma positiva [4, 8, 9]. En particular, el uso de los teléfonos inteligentes está cambiando especialmente los procesos de enseñanza- aprendizaje [3] y su uso en el ámbito universitario está muy extendido [6]. Si bien su utilización durante las clases puede suponer para el alumnado un elemento de distracción adicional que lo desvíe de los objetivos docentes, las múltiples ventajas que éstos ofrecen abren un gran abanico de posibilidades para convertirlos en herramientas educativas muy potentes [1, 2, 6, 7]. Concretamente, los dispositivos móviles:

- Pueden utilizarse para fomentar el aprendizaje tanto independiente como colaborativo.
- Ayudan a eliminar algunas formalidades de la experiencia de aprendizaje y atrae a algunos estudiantes reacios al aprendizaje tradicional.
- Ayudan a los estudiantes a estar concentrados por un periodo de tiempo mayor.
- Ayudan a elevar la autoestima del estudiante.
- Ayudan a combatir la resistencia a la utilización de las TIC.
- Permiten ahorrar dinero a los estudiantes e instituciones.
- Son una herramienta con la que los estudiantes están muy familiarizados.
- Son muy flexibles y permiten su uso en cualquier momento y lugar.
- Pueden utilizarse para eliminar barreras en estudiantes con discapacidad visual o auditiva.

Desde la perspectiva del estudiante, el uso de dispositivos móviles durante la clase supone un atractivo especial que puede fácilmente convertirse en un elemento motivador. Desde la perspectiva del profesorado, el trabajo extra invertido en la preparación de las clases puede derivar a la larga en muchas ventajas tanto en términos de eficiencia como de tiempo. En cualquier caso, el contexto definido por el profesorado para el uso de estas herramientas debe estudiarse cuidadosamente, siendo un aspecto muy relevante para que su integración en las aulas sea lo más satisfactoria posible.

El presente trabajo explora y analiza en el apartado 2 algunas de las HRA más populares dentro del ámbito educativo, considerando el tipo de actividades que permiten, y su comodidad de uso para estudiantes y docentes. Esto nos ha llevado a seleccionar Kahoot y Socrative como herramientas piloto para realizar el resto de la experimentación. Con ellas se han llevado a cabo una serie de actividades, con carácter preliminar, en diferentes asignaturas, titulaciones y universi-

dades, que se describen en el apartado 3. En el 4 se exponen los resultados de participación del alumnado en dichas actividades y se valora de forma subjetiva la experiencia del profesorado con ellas. En el apartado 5 se analiza la satisfacción del alumnado con estas actividades. Y, como conclusiones, proponemos un conjunto de buenas prácticas en el uso de HRA para que la introducción de las mismas en el aula tenga un efecto positivo en el desarrollo del proceso enseñanza-aprendizaje.

## 2. Herramientas de respuesta de audiencia

Actualmente existe una amplia variedad de HRA que facilitan la recolección de respuestas de estudiantes por parte del profesor en tiempo real. Todas ellas se basan en un sistema inteligente de respuesta a través de Internet, accediendo a través de un dispositivo conectado, ya sea un ordenador, un teléfono inteligente o una tableta. El diseño de la actividad lo realiza el profesor, controlando el flujo de preguntas a su elección. El acceso a la actividad por los alumnos es muy sencillo, consistiendo únicamente en una identificación (en algunos casos sin registro previo) que les permite interactuar con el contenido de la actividad de forma inmediata. El tipo de respuesta que recoge el sistema viene determinado por el diseño de la actividad, siendo el cuestionario de múltiple opción el más habitual. A medida que los estudiantes van respondiendo, el profesor puede ir descubriendo las respuestas correctas, obteniendo una estadística instantánea del grado de acierto conseguido por la clase. Una vez terminada la actividad, estas herramientas suelen ofrecer un informe donde se muestran las respuestas individuales proporcionadas por cada alumno, así como las estadísticas globales obtenidas en la misma. La principal ventaja de estas herramientas es que no existe la necesidad de disponer de aparatos electrónicos adicionales a los utilizados de forma habitual por los alumnos, siendo el único requisito tener algún tipo de dispositivo con conexión a Internet. Otra ventaja muy interesante es que los resultados de los cuestionarios no tienen por qué ser públicos, siendo únicamente conocidos por el profesor.

El Cuadro 1 recoge una comparativa de las características de algunas de las HRA más populares, aunque cabría también mencionar otras como PeerDeck, SIDRA y Google forms. En él se han mostrado aquellas funcionalidades que pueden resultar más importantes desde el punto de vista de la accesibilidad por parte del alumnado, el coste de implementación y la versatilidad en el diseño de actividades, así como la recolección de resultados por parte del profesor.

	Socrative	Kahoot	Poll Everywhere	TopHat	Mentimeter	Nearpod	iClicker	Slido	Turning
Accesible por navegador y optimizado para distintos dispositivos	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Registro de la identidad del participante	Sí y respuestas anónimas	Sí	Sí y respuestas anónimas	No	No	Sí	Sí y respuestas anónimas	Sí y respuestas anónimas	Sí y respuestas anónimas
El profesor puede moderar el avance de las preguntas	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	No	Sí	Sí	Sí
Tipos de pregunta diferentes	3	1	5	7	6	5	3	4	8
Se puede descargar informe con preguntas y respuestas individuales	Sí	Sí	Sí	Sí	No	Sí	Sí	No	Sí
Permite establecer el tiempo de respuesta	No	Sí	Sí	Sí	No	No	Sí	No	Sí
Necesita registro	No	No	Opcional	Opcional	No	Sí	Sí	No	Sí
Plan gratuito	Sí	Sí	Sí (< 40 respuestas/pregunta)	Estudiantes pagan suscripción	Sí (2 preguntas por evento)	Sí (< 30 respuestas/pregunta)	No	Gratis (sólo 3 preguntas por evento)	No

Cuadro 1: Comparativa de herramientas de respuesta de audiencia

En función de las características recogidas en el Cuadro 1, se puede observar que únicamente Socrative y Kahoot son completamente gratuitas, sin limitación en el número de preguntas y respuestas simultáneas, ambas permiten el acceso a las actividades sin ningún tipo de registro, dejan al profesor controlar el avance de las preguntas y ofrecen la posibilidad de descargar informes con los resultados individuales. Estas características motivaron su elección para la realización del estudio que presentamos en este trabajo.

### 2.1. Socrative

Socrative (<http://www.socrative.com/>) proporciona una plataforma para el alumno y otra para el profesor. El profesor diseña inicialmente el cuestionario, en el que se pueden incluir imágenes. El profesor tiene asignada una clase con un identificador y pone en marcha el cuestionario que desea que se realice, además decide si el alumno responde a su propio ritmo las respuestas o si es el mismo el que controla el flujo de las preguntas, de manera que el estudiante solo responde a la pregunta que establece en ese instante el profesor. También puede plantear, sobre la marcha y de forma rápida, una pregunta para que responda el estudiante. Socrative permite elaborar cuestionarios para valorar lo que el estudiante ha aprendido en esa sesión de clase y cómo lo ha asimilado.

El alumno se conecta a la aplicación a partir del identificador del aula y el profesor puede visualizar las respuestas de los equipos o de las personas individuales a medida que responden al cuestionario, con ello, también tiene una visión global de cómo se ha respondido cada pregunta. Dependiendo de la modalidad, el estudiante recibe realimentación sobre si sus respuestas son o no correctas y por qué.

Finalmente el profesor puede recoger las respuestas individuales en formato excel o pdf para realizar un

análisis más detallado de estas. La aplicación también permite generar el cuestionario en formato pdf.

### 2.2. Kahoot

Kahoot (<https://getkahoot.com/>) también proporciona dos plataformas, para alumno y profesor, y el cuestionario diseñado puede incluir imágenes y vídeos. Cada vez que el profesor decide activar un cuestionario se habilita una sesión con un identificador. Este identificador es utilizado por los alumnos para conectarse a la actividad. A cada pregunta se le asigna un tiempo máximo de respuesta. Una vez que termina este tiempo ya no se permiten más contestaciones. El profesor decide si el alumno responde a su propio ritmo dentro de un tiempo determinado o si es el profesor el que controla el flujo de las preguntas, de manera que el estudiante solo responde a la pregunta que establece en ese instante el profesor. Después de cada cuestión muestra la puntuación de los 5 mejores estudiantes. Esta puntuación está basada en el acierto de cada pregunta y en la rapidez de respuesta, es decir, dos alumnos que responden correctamente tienen puntuaciones diferentes dependiendo de lo rápida que haya sido la respuesta. Finalmente, el profesor puede obtener las respuestas individuales así como las puntuaciones obtenidos en un fichero csv.

Al finalizar cada cuestionario se puede activar una breve encuesta acerca de la actividad, donde los estudiantes indican, con una valoración en una escala de 1 a 5, si han aprendido, si lo recomendarían y cómo se han sentido haciendo la actividad.

## 3. Descripción de actividades

A continuación presentamos el conjunto de actividades realizadas con las HRA Kahoot y Socrative en distintas titulaciones y/o asignaturas, permitiéndonos obtener resultados para un perfil heterogéneo de estudiantes. Dichas asignaturas, desarrolladas en el

primer semestre del curso y para las cuales indicaremos el acrónimo usado en este artículo, son las siguientes:

Dentro de la Universidad de Valencia nos hemos centrado en diferentes asignaturas de informática básica que se imparten en diferentes titulaciones: Informática I (INF\_D) del Grado de Información y Documentación, Informática (INF\_I) del Grado en Ingeniería Informática e Informática (INF\_F) del Grado en Física. Por otra parte, en la Universitat Jaume I de Castellón se ha realizado la prueba en la asignatura Sistemas operativos (SO), que es una asignatura de segundo curso compartida en el Grado en Ingeniería Informática y en el Grado en Matemática Computacional. Por último, en la Universidad Católica de Valencia se han llevado a cabo actividades en dos asignaturas de últimos cursos, en concreto, la optativa de 4º curso Métodos y técnicas de investigación aplicados (MTI) del Grado en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte y la troncal de 5º curso Estadística (EST) de la Doble titulación del Grado de Maestro de Primaria y Grado en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte.

Para cada asignatura, fueron los profesores los que seleccionaron una de las dos HRA a utilizar empleándose finalmente Socrative en todas ellas a excepción de INF\_D donde se usó Kahoot. Pero, con independencia de la herramienta usada, en todos los casos se realizó algún cuestionario de prueba, tal y como se sugiere en [6], bien fuese confeccionado por el profesor específico para la asignatura o bien usando los test de ejemplo que proporcionan las herramientas. De esta manera, los alumnos tuvieron un primer contacto con la aplicación y aprendieron cómo utilizarla, qué medios (dispositivos, conexión a Internet, etc.) se requerían y pudieron probar, en muchos casos, los distintos modos de uso que permiten.

El objetivo general de las actividades en todas las asignaturas era tener un primer contacto en el aula con estas HRA, aunque en cada asignatura se planteó también un objetivo secundario particular, que se indica más adelante.

En INF\_D se realizaron 5 actividades, una tras cada tema, más una inicial para explicar el funcionamiento de la herramienta. El objetivo de estas actividades era *realizar una tarea similar a las pruebas de evaluación de la asignatura*. Y el estudiante no conocía a priori la fecha en la que se hacían. El tipo de actividad siempre consistía en 10 cuestiones tipo test y/o verdadero/falso que se resolvían en el aula. Para cada pregunta se disponía de 30 segundos para contestar y, pasado este tiempo, se indicaba cuál era la respuesta correcta y el profesor explicaba el porqué de dicha respuesta y porqué el resto de respuestas eran incorrectas. Después de cada ejercicio aparecía una puntuación de los 5 mejores cuestionarios. La puntuación de cada pregunta era acumulativa, de

forma que oscilaban los 5 mejores alumnos que aparecían al final de cada respuesta. Este hecho provocaba un sentimiento de competitividad entre los alumnos, que a su vez les hacía mantener en tensión a lo largo de la duración de las mismas.

En INF\_I las actividades fueron planteadas como un *refuerzo en la corrección de los controles en papel* realizados durante la clase al finalizar cada uno de los temas de la asignatura, no contando su evaluación para la nota final de la asignatura (se evaluaba el control realizado y no la actividad desarrollada mediante Socrative). En este caso era el profesor el que imponía las pautas de tiempo, dando una duración aproximada de un minuto para responder cada pregunta (que previamente habían resuelto en el control). Al igual que en INF\_D, se revisaban las respuestas y se resolvían las cuestiones poniendo especial énfasis en los errores habituales cometidos por los alumnos que remarcaba la herramienta. Se realizaron tres actividades, es decir, en tres de los cinco controles de los que consta la asignatura. En los otros dos casos las cuestiones tenían soluciones más extensas y el uso de los cuestionarios no parecía encajar con el modelo de examen planteado.

Siguiendo en esta línea, en EST se empleó Socrative con la idea de *dinamizar y motivar la participación activa de los alumnos en clase*. Se diseñó un cuestionario de 10 preguntas con 4 opciones con el objeto de repasar conceptos importantes después de haber impartido los cinco primeros temas del programa y los alumnos participaron por parejas en un juego denominado carrera espacial. En esta modalidad de Socrative, al tratarse de una “carrera”, la rapidez (que no el tiempo) es importante ya que el objetivo de la carrera es que los alumnos contesten correcta y rápidamente la serie de preguntas propuestas. Los alumnos pueden ver en tiempo real la clasificación de la carrera a través del proyector en el aula consiguiendo un efecto de motivación en forma de competición. Al terminar, al igual que en los otros casos, se realizó un análisis de las respuestas. Esta actividad solo se pudo realizar una vez y fue llevada a cabo en los ordenadores del aula de informática.

En el caso de MTI se diseñaron 2 cuestionarios con preguntas de respuesta corta, verdadero/falso y opción múltiple. En esta ocasión, se realizaron los 2 últimos días de clase con el objetivo de *repasar todos los conceptos aprendidos en la asignatura*. También se emplearon los ordenadores del aula de informática, aunque algunos alumnos probaron a conectarse a través de sus teléfonos móviles.

Para el caso de SO, también se planteó el uso de Socrative para *desarrollar actividades divertidas y que permitiesen incrementar la participación de los estudiantes menos activos*. En este caso se llevaron a cabo 6 cuestionarios en el aula. Todos ellos planteaban preguntas con tres posibles respuestas o bien de

tipo verdadero/falso. Una vez respondida la pregunta, se mostraba en el cuestionario la respuesta correcta junto a la justificación de esta. Al finalizar el cuestionario se comentaban los errores habituales. En los cuatro primeros cuestionarios se realizaron carreras espaciales con seis equipos cuyos componentes eran asignados aleatoriamente. Los dos últimos cuestionarios fueron individuales.

Por último, en el caso de la asignatura INF\_F se plantearon actividades tanto en modo interactivo en clase como fuera del aula. En estas actividades se pidió a los alumnos que utilizaran un alias para realizar los cuestionarios y que lo mantuviesen durante todo el curso. *El objetivo de esto era el poder hacer un seguimiento (aunque anónimo) del proceso de aprendizaje del estudiante.* Hay que comentar que existen dos grupos impartidos por profesores diferentes pero que se ha tratado de mantener la homogeneidad en la medida de lo posible. Se diseñaron 7 y 8 actividades para los respectivos grupos (la actividad 2 no se llevó a cabo en el grupo A). Estas actividades abarcaban todas las modalidades especificadas al principio, algunas se realizaron en clase y posteriormente se repitieron en casa algunos días más tarde. En todas las actividades, menos en una, el alumno podía comprobar si el resultado era correcto o no y se le daba una explicación sobre la solución. La última de las actividades planificadas se realizó de manera diferente en cada uno de los grupos: en el grupo A simplemente se les dio la oportunidad de realizarlo una vez, mientras que en el grupo B se realizó primero el cuestionario por competición de grupos formados de manera aleatoria por Socrative y, al final de la clase, se les dio la oportunidad de realizarlo individualmente. La finalidad de esta actividad era comprobar si los resultados eran mejores en un grupo que en otro, como cabría esperar, dado que ya conocían la respuesta correcta.

Cabe indicar también que en todas las asignaturas implicadas en el estudio los cuestionarios se respondían de forma individual, excepto en EST, que se realizaban por parejas y en ningún caso se llevó a cabo instrucción por pares [6]. Además, los cuestionarios no formaban parte de la nota en ninguna de las asignaturas y siempre se proporcionaba la solución y justificación de las preguntas, ya fuera con el propio cuestionario o por el profesor. Por otro lado, el número medio de preguntas por cuestionario fue de 10 en INF\_D, EST y MTI, 9 en INF\_I, 21 en INF\_F y 5.6 en SÓ.

## 4. Resultados

### 4.1. Valoración de las herramientas

Una vez realizadas las diferentes actividades en las diferentes asignaturas, se ha hecho una puesta en

común de las experiencias y se han llegado a las siguientes reflexiones generalizadas.

En general e independientemente de la herramienta, se ha observado como característica positiva en todas las actividades que ha aumentado considerablemente la participación del alumno en clase y que la relación profesor-alumno es más cordial y distendida, generando en el estudiante una actitud más positiva hacia la asignatura. Por otro lado, parece que motiva a los alumnos ver los resultados correctos de las preguntas en el mismo momento de realizar los cuestionarios, así como la justificación de estos.

Desde el punto de vista del profesor, es positivo poder generar informes de seguimiento de los diferentes cuestionarios para realizar análisis posteriores, así como recoger no solo estadísticas de resultados globales sino también los resultados individuales de cada alumno.

Cuando las actividades son en la propia aula se puede observar el índice de alumnado que sigue con más atención la clase. También es posible ver y comentar los resultados de las respuestas de los alumnos justo cuando se realiza la pregunta, de manera que se evidencian fallos comunes a muchos estudiantes y se pueden proporcionar explicaciones más detalladas al respecto. Del mismo modo, se pueden detectar aquellos aspectos del temario que los alumnos entienden mejor.

En actividades con presión de tiempo (carrera espacial, por ejemplo) se ha visto en una parte del alumnado un aliciente más por el hecho de estar inmersos en una competición con el resto de los alumnos. La posibilidad de repetir los cuestionarios en casa, tras estudiar más a fondo los temas vistos en clase, puede ser un refuerzo muy interesante. En Socrative, además, se pueden exportar los cuestionarios en formato pdf para poder dejarlos a disposición de los alumnos como un elemento más de estudio.

Como aspectos negativos se han observado, también en general y de forma indistinta en la utilización de ambas herramientas, el tiempo que requiere poner en marcha la herramienta, tanto desde el punto de vista del profesor como de los alumnos. También hay que diseñar con cuidado los cuestionarios, especialmente el número de cuestiones planteadas y la redacción de los enunciados, ya que esto puede provocar que los alumnos no acaben los cuestionarios. También hay que tener especial cuidado en la importancia que se les da a los cuestionarios en la evaluación, ya que puede provocar que los alumnos intenten copiar perdiéndose parte de los aspectos positivos de la utilización de los mismos.

Respecto a las actividades con presión de tiempo, una parte del alumnado, en especial el más reflexivo, se quejaba de que las respuestas no reflejaban exactamente los conocimientos reales de los alumnos ya que no se les permite pensar demasiado en las posi-

bles respuestas correctas. También se manifestó negativamente el hecho de visualizar los alias identificativos, ya que esto provocaba más interés que el del propio cuestionario. Otro problema surgido en la utilización de estas herramientas es la posible pérdida de conexión, lo que implicaba volver a empezar el cuestionario.

En las actividades dirigidas por el alumno llevadas a cabo con Socrative, el principal inconveniente es que el alumno no puede ver la respuesta correcta y la justificación de la misma en el momento de responder el cuestionario. Finalmente, y solo en las actividades dirigidas por el profesor (se avanza en los cuestionarios a medida que el profesor va planteando la siguiente pregunta), existen ciertos parones más largos de lo deseable en las explicaciones debido al propio tiempo de respuesta de los alumnos.

## 4.2. Resultados de participación

En la figura 1 se muestra el resultado de participación de las distintas actividades (denotadas por Ax) en cada una de las asignaturas que participaron en el estudio. En INF\_D había 40 alumnos matriculados, de los cuales 32 siguieron las clases de forma activa y participaron en la actividad. El sentimiento de competitividad entre los alumnos ha sido un aspecto positivo más dentro de la actividad, ya que en ningún momento se ha perdido la motivación por realizar la prueba de la mejor manera posible. De los 6 tests realizados a lo largo de la asignatura el porcentaje medio de participación ha sido del 88%. Con lo cual podemos determinar que se ha mantenido el interés a lo largo de toda la asignatura.

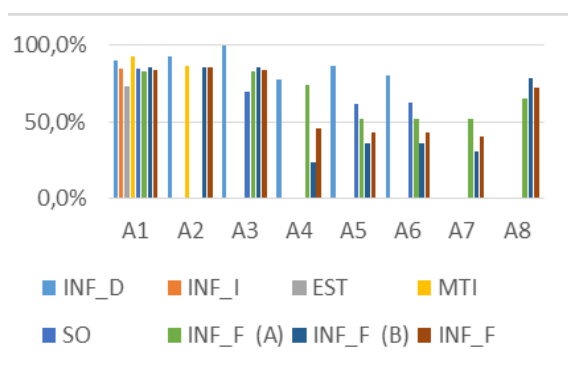


Figura 1: Resultados de participación en actividades

La asignatura INF\_I tenía 58 matriculados, de los que asistían habitualmente a clase del orden del 60% y a las actividades de evaluación un 82%. El seguimiento de los presentados en la actividad con Socrative fue del 85%.

En la asignatura EST había 30 alumnos matriculados y 22 de ellos participaron en la actividad diseñada con Socrative, lo que deriva en un índice de participación del 73%. La acogida de la actividad fue muy buena y, aunque solo se realizó una en toda la asigna-

tura, se detectó un cambio de actitud en el alumnado, ya que personas que se mostraban poco interesadas por la asignatura y participaban muy poco en clase, comenzaron a sentirse más motivadas. Después de la actividad con Socrative se notó un incremento en la asistencia media a clase, pasando del 65% al 80%.

En la asignatura MTI, donde había 29 alumnos matriculados y participaron 26 de ellos, la participación de los alumnos durante el curso estuvo siempre por encima del 80%.

En la asignatura SO había 102 alumnos matriculados y, en el grupo donde se utilizó Socrative, la asistencia variaba entre 50 y 70. El número medio de alumnos que participaron en los cuestionarios fue 38 y el porcentaje medio de participación en los cuestionarios del 70%. En el segundo y cuarto cuestionarios no es posible calcular este porcentaje al desconocer los datos de asistencia.

En INF\_F había 51 estudiantes matriculados en el grupo A y 59 en el grupo B. La participación global a lo largo de todas las actividades ha sido del 90% para el grupo A y 95% para el grupo B, resultando un total de 93% en la asignatura.

A la vista de estos datos se evidencian los buenos resultados de participación conseguidos en las actividades.

## 5. Encuesta de satisfacción

Con el fin de recoger la satisfacción del alumnado con las actividades realizadas se elaboró una encuesta con 6 cuestiones: C1. Los cuestionarios han sido útiles para mi aprendizaje; C2. El número de preguntas me ha parecido adecuado; C3. Los cuestionarios han mejorado mi participación en clase; C4. La calidad del acceso ha sido adecuada; C5. ¿Los recomendarías a otro profesor?; C6. ¿Qué aspectos mejorarías de los cuestionarios que hemos hecho con esta aplicación?

A excepción de la cuestión C6 que era de respuesta abierta, las cinco primeras preguntas ofrecían como opciones de respuesta una escala de Likert con cinco alternativas: 1-Totalmente en desacuerdo, 2-En desacuerdo, 3-Ni de acuerdo ni en desacuerdo, 4-De acuerdo, 5-Totalmente de acuerdo. La encuesta, de carácter voluntario, se realizó al finalizar el cuatrimestre en todas las asignaturas objeto del estudio. En SO se recogieron 18 respuestas, en MTI 19, en INF\_F 36, en INF\_I 15, en INF\_D 20 y en EST 22. En las figuras 2 y 3 aparecen los resultados obtenidos en las diferentes asignaturas para cada una de las cuatro primeras preguntas de la encuesta. En cada una de las gráficas la anchura de las barras es proporcional al tamaño de la muestra.

En la figura 2 vemos que las valoraciones sobre la cuestión C1, referente a la utilidad de los cuestionarios para el aprendizaje, han sido similares para EST,

INF\_I, INF\_D, INF\_F y MTI y han sido buenas, dado que la suma de los porcentajes de respuestas positivas (superiores a 3) supera el 50% y no hay ningún 1. Destaca la valoración en INF\_D e INF\_I donde el porcentaje de alumnos totalmente de acuerdo con la afirmación supera el 50%. Creemos que esto podría deberse al hecho de que en estas asignaturas los cuestionarios se utilizaban como entrenamiento para los controles evaluables que se realizaban en dichas asignaturas. Por contraposición, las puntuaciones en SO han sido claramente inferiores. La suma de las puntuaciones 4 y 5 no llega al 50% y el porcentaje más alto se da para la puntuación 3, que es una respuesta neutral además de ser la única asignatura donde han valorado con la mínima puntuación.

Respecto a la cuestión C2, aunque el número de preguntas de los cuestionarios ha sido variable y dependiente de la asignatura, en su mayoría no ha superado las 10 preguntas. Y los resultados revelan que en la mayoría de los casos el alumno percibe que el número de preguntas ha sido adecuado, incluso en INF\_F, donde el número medio era de 21. En todas las asignaturas el porcentaje de respuestas positivas es similar siendo en INF\_D, INF\_I y MTI, ligeramente superior al resto. En ninguna de las asignaturas se ha obtenido la mínima puntuación (1) y solo se ha obtenido un pequeño porcentaje de valoraciones negativas (con puntuación 2) en SO, asignatura en la que los cuestionarios fueron más cortos, con un número medio de 5-6 preguntas. Estos resultados son contradictorios con lo que se plantea en estudios realizados por otros autores [6], que conocimos tras haber llevado a cabo nuestras actividades. En ellos se sugiere plantear entre 2 y 5 preguntas cada 50 minutos para mantener el interés en los cuestionarios.

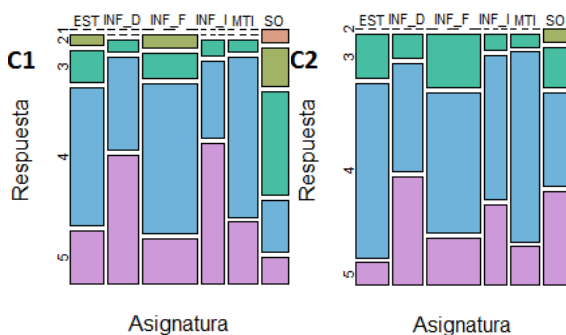


Figura 2: Resultados de la encuesta para C1 y C2

En la figura 3 podemos observar que las valoraciones sobre si los cuestionarios han mejorado la participación del alumno en clase (pregunta C3) han sido diferentes en función de la asignatura. Se aprecian respuestas similares, con un porcentaje de valoraciones positivas que supera el 50% en EST, INF\_D, INF\_I y MTI. Además, el porcentaje de respuestas neutras es pequeño y el de valoraciones negativas

(inferiores a 3) es muy bajo o nulo. Por el contrario, en INF\_F y SO, el porcentaje de alumnos con valoración 4 o 5 no llega al 50%. Los resultados han sido ligeramente mejores en INF\_F, donde hay un menor porcentaje de valoraciones negativas y un mayor porcentaje de respuestas neutras (iguales a 3). Estos resultados podrían ser debidos a que en INF\_F y SO las clases teóricas se basan fundamentalmente en resolución de problemas, siendo la dinámica de la clase ya de por sí participativa. En las otras asignaturas la clase magistral tiene más peso y el alumno percibe que los cuestionarios incrementan en mayor grado su participación.

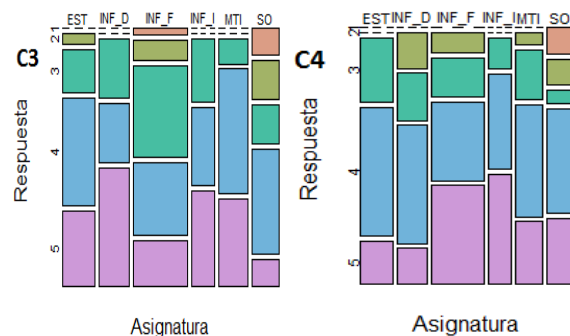


Figura 3: Resultados de la encuesta para C3 y C4

La cuestión C4 revela un aspecto importante para el desarrollo de la actividad y sus resultados indican que no ha habido problemas de acceso notables. Los problemas puntuales de conexión quedan reflejados en un pequeño porcentaje de valoraciones negativas y que convendrá tener en cuenta.

En la pregunta C5, donde se preguntaba a los alumnos si recomendaban usar la herramienta a otro profesor, se alcanzaron en todos los casos buenos resultados, superando ampliamente el 50%. Para INF\_D y MTI no hubo ninguna respuesta negativa y el resto son similares con un porcentaje de “No” ligeramente superior a las demás en SO.

Si se consideran las puntuaciones del cuestionario globalmente, sin agrupar por asignatura, se observa que las valoraciones positivas en todas las preguntas superan claramente el 50% y una gran mayoría de los estudiantes recomendaría la herramienta a otro profesor. Por tanto, podemos concluir que los estudiantes valoran de manera positiva esta herramienta como instrumento de aprendizaje. Por último, y referente a las respuestas de C6, los alumnos sugerían realizar más cuestionarios y publicarlos como material de estudio. En SO proponían también que se incentivase por responder a los cuestionarios. En INF\_F y MTI se planteaba que se proporcionase siempre la solución y la justificación de ésta, así como mejorar la redacción de algunas preguntas y respuestas para evitar ambigüedades. Otra de las demandas fue el aumento del tiempo de respuesta en INF\_D.

## 6. Conclusiones

Las actividades llevadas a cabo con las HRA han permitido, como se pretendía, tener un primer contacto en el aula con dichas herramientas. Y el objetivo secundario propuesto en cada asignatura, dinamizar las clases, incentivar la participación, realizar repaso, reforzar correcciones y entrenar para los exámenes, también parece haberse alcanzado. No obstante, y dado que se trata de estudios preliminares, no nos ha parecido procedente justificar las mejoras conseguidas a partir de las tasas de éxito.

Tras analizar las experiencias desarrolladas y la respuesta del alumnado tanto en las aulas como en las encuestas posteriores, podemos extraer las siguientes conclusiones:

Los cuestionarios interactivos son una buena herramienta para incrementar de forma divertida la participación en el aula. Y el hecho de que los cuestionarios no formen parte de la nota de la asignatura no parece relevante a la hora de incentivar a los alumnos para que los utilicen.

A pesar de que, en general, poner en marcha los cuestionarios (conectarse, verificar la entrada, etc.) es costoso, que puede reducir el tiempo dedicado a explicaciones y que la resolución de las preguntas puede parar el ritmo de la clase, a los estudiantes les ha gustado la experiencia, especialmente porque las explicaciones estaban dirigidas a resolver las dudas que habían provocado sus errores. La visualización de los resultados globales de una pregunta o del cuestionario completo permite al profesor detectar los fallos y carencias más habituales y realizar aclaraciones adicionales al respecto.

Como conclusiones adicionales, y a la vista de los resultados obtenidos, podemos elaborar el siguiente manual de buenas prácticas:

- Es recomendable familiarizar a los estudiantes con la herramienta.
- Es necesario diseñar cuidadosamente el número y tipo de preguntas, así como el enunciado de las mismas y las opciones de respuesta.
- Los estudiantes consideran que los cuestionarios que se asemejan a las pruebas de evaluación finales son muy útiles para su aprendizaje.
- También es conveniente proporcionar la solución y la justificación de las preguntas, ya sea mediante la propia herramienta o con la pertinente explicación en el aula del profesor.
- Si los cuestionarios se publican una vez que han sido utilizados, el estudiante puede usarlos como material para preparar las pruebas finales.
- Sería interesante realizar la encuesta de satisfacción más veces, no solo al finalizar el semestre, así como comentar a menudo con los estudiantes la experiencia de utilizar los cuestionarios.

- Al visualizar los resultados conviene evitar distracciones debidas a los alias identificativos que usan los estudiantes.
- Para realizar un seguimiento de la evolución del aprendizaje de cada estudiante, es necesario que utilicen el mismo alias en todos los cuestionarios.

## Agradecimientos

Esta experiencia ha sido desarrollada en el marco de una Red de Innovación Educativa. Los autores agradecen la financiación recibida desde el Vicerrectorado de Convergencia Europea y Calidad de la Universitat de València, a través del proyecto Finestra Oberta con código UV-SFPIE GER15-314181. El trabajo también ha sido desarrollado en el marco del Proyecto de Innovación Educativa 2962/14 financiado por el Vicerectorat d'Estudiants, Ocupació i Innovació Educativa de la Universitat Jaume I de Castelló.

## Referencias

- [1] J. Attewell. *Mobile Technologies and Learning: a technology update and m-learning project summary*. Learning and Skills Development Agency, 2005
- [2] D.K. Duncan, A.R. Hoekstra y B.R. Wilcox. Digital devices, distraction, and student performance: Does in-class cell phone use reduce learning? *Astronomy education review*, 11, 010108-1, 10.3847, 2012.
- [3] K.Eisele-Dyrli. Mobile Goes Mainstream. *District Administration*, 47(2), 46—55, 2011.
- [4] T. Elias. Universal Instructional Design Principles for Mobile Learning. *International Review of Research in Open and Distance Learning*, 12 (2), 143—156, 2011.
- [5] Fundación Telefónica. *La Sociedad de la Información en España 2014*. Editorial Ariel, Barcelona (España), 2015.
- [6] R. Kay y A. LeSage. (2009). A strategic assessment of audience response systems used in higher education. *Australasian Journal of Educational Technology*, 25(2), 235—249, 2009.
- [7] L. Kolb. Adventures with cell phones. *Educational Leadership*, 68(5), 39—43, 2011.
- [8] K. Melhuish y G. Falloon. Looking to the future: M-learning with the iPad Computers in New Zealand Schools: *Learning, Leading, Technology*, 22(3), 1—16, 2010.
- [9] N. Radi y H. Davis. *Learning Analytics in Mobile and Ubiquitous Learning Environments*. Procs. del 11th World Conference on Mobile and Contextual Learning: mLearn, Helsinki, Finland, 2012