

# Capítulo 1

## Motivación, participación y aprendizaje del alumnado mediante el uso de herramientas de respuesta de audiencia

---

*Ariadna Fuertes Seder (Universitat de València -España-)*  
*Francisco Grimaldo Moreno (Universitat de València -España-)*

La investigación educativa lleva más de cuarenta años buscando métodos de aprendizaje más efectivos que la tradicional clase magistral. Recientemente han aparecido diversas herramientas de respuesta de audiencia que permiten introducir procesos de participación activa en el aula de manera sencilla y con un coste de implementación mínimo, dado que muchos estudiantes acuden a las clases con algún tipo de dispositivo móvil. El presente trabajo presenta un caso de estudio en el que se ha usado la herramienta Socrative para realizar distintas actividades en el ámbito de una asignatura universitaria a lo largo de un cuatrimestre académico. Además de medir el grado de comprensión de la materia adquirido a través de cuestionarios, el histórico de datos recogidos permite analizar la participación del estudiante en función del tipo de actividad así como su evolución y si existe alguna relación con su calificación final. Finalmente veremos que el elevado grado de satisfacción refleja el interés del alumnado en la introducción de este tipo de herramientas en el ámbito docente.

### 1 Introducción

La investigación educativa lleva más de cuarenta años buscando métodos de aprendizaje más efectivos que la tradicional clase magistral. Numerosas publicaciones abogan por el aprendizaje activo, tras obtener evidencias de su eficacia (Prince, 2004), y una manera de introducirlo es haciendo las clases más interactivas (Felder y Brent, 2009). Recientemente han aparecido diversas

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. Su uso abre una amplia gama de posibilidades para la innovación en el aula y la introducción de mejoras en los procesos de enseñanza-aprendizaje. Gracias a la funcionalidad de estas herramientas, es posible introducir mecánicas de juego o gamificación, de las cuales se ha hablado mucho en la última década y que son útiles para aumentar la motivación del alumno, su interés y/o su curiosidad, al mismo tiempo que ayudan a incrementar su participación. Todos estos factores, a su vez, deberían redundar en una mejora del aprendizaje del estudiante.

Actualmente existe una amplia variedad de HRA que facilitan la recolección de respuestas de estudiantes por parte del profesor en tiempo real y se basan en un sistema inteligente de preguntas y respuestas al que se accede a través de un dispositivo conectado a Internet. El diseño de la actividad lo realiza el profesor, que puede controlar el flujo de preguntas a su elección. Los alumnos, por su parte, simplemente acceden a la actividad mediante una identificación que les permite interactuar con el contenido.

En el presente trabajo se presentará un caso de estudio en el que se ha usado la HRA de libre acceso Socrative (<http://www.socrative.com/>) para la participación activa del estudiante mediante el uso de cuestionarios. En su versión más simple, Socrative permite analizar el grado de comprensión adquirido por los alumnos formulando preguntas antes, durante y al final de la clase. De manera adicional, más allá de recoger la información derivada de su uso en una actividad particular, el uso de Socrative permite registrar los datos de participación a lo largo del curso y facilita el análisis de la evolución del alumno.

Para estudiar la influencia que tiene la utilización de una HRA del estilo de Socrative en la evolución de la participación del estudiante en las clases, así como si refuerza o no el aprendizaje, describiremos primeramente el marco de la experiencia. Mostraremos el perfil del estudiante que participa en el estudio, describiremos las actividades que fueron planificadas y cómo se llevaron a la práctica, algunas realizadas de manera individual y otras en grupo. Además, plantaremos cuál fue el procedimiento usado para recabar los datos y discutiremos el filtrado para la eliminación de datos no-validos que hemos realizado con el fin de contar con una muestra que nos permita hacer el seguimiento de los resultados y evaluar la evolución del estudiante. Teniendo identificados estos datos, los contrastaremos con la calificación obtenida por el estudiante y determinaremos si la evolución si se ve reflejada en alguna mejora de su calificación. Por último, mediante la realización de una encuesta recogeremos el grado de satisfacción del alumnado con respecto a la introducción de las HRA en el ámbito docente.

## 2 Estado de la cuestión

La evolución de la enseñanza en la dirección de un aprendizaje activo ha llevado a la comunidad docente a abogar por la realización de clases más interactivas. Tal y como sugiere Felder y Brent (2009), se trata de evitar hacer clases que sigan el esquema clásico de una conferencia e incluir, cada cierto tiempo y aunque sea durante pocos minutos, actividades relevantes donde participe el estudiante, que de esta manera mantendrá su atención y retendrá mejor los conceptos. Entre las actividades de corta duración que se pueden realizar durante las lecciones se encuentran aquellas en las que se plantean cuestiones cortas o de tipo test y que los estudiantes pueden responder usando sistemas personales de respuesta, como en el pasado podrían ser los “clickers” (D’Inverno et al., 2003; Caldwell, 2007; Martyn, 2007). También podemos encontrar en la bibliografía numerosos ejemplos de cómo promover el aprendizaje activo, las experiencias llevadas a cabo y los resultados obtenidos (Crouch y Mazur, 2001; King, 1993).

A esta necesidad de cambiar la forma tradicional de enseñanza, que pasa por hacer partícipe al estudiante de su aprendizaje, se ha unido la disponibilidad y el incremento del uso de las TIC en los procesos educativos. Numerosos estudios han evaluado muy positivamente el uso de los dispositivos móviles en el ámbito de la educación (Melhuish y Fallon, 2010), además de aquellos que ya manifestaron las tendencias futuras en lo que se refiere al incremento del número de accesos a Internet a través de dispositivos portátiles. Estudios como el de Eisele-Dyrli (2011) ya aseguraban que el uso de los teléfonos inteligentes por parte de los estudiantes se había triplicado desde el 2006 y que su uso en las aulas había sido inevitable. Los estudiantes lo usan constantemente para realizar búsquedas online, para la asignación de trabajos o para otros propósitos educacionales.

La utilidad, las capacidades y las prestaciones de los dispositivos móviles los han convertido en unas herramientas muy atractivas con un gran potencial para mejorar la experiencia educativa de los estudiantes de estas generaciones tecnológicas, ya que se pueden convertir en un elemento motivador que ayude a la mejora de los resultados de participación de los alumnos y de su aprendizaje. No se trata sólo de usar la tecnología en sí misma sino que se trata aprovechar todas las ventajas que su uso representa para la docencia. Tal y como apunta (Bain, 2005), se debe crear desde el principio un entorno que facilite el aprendizaje crítico natural y la utilización de estas tecnologías puede ayudar siempre y cuando se pongan al servicio de la labor docente y no al contrario.

Según el informe ‘Sociedad de la Información en España 2014’ de la Fundación Telefónica (2015), España se encuentra a la cabeza de Europa en la introducción de las TIC en el proceso educativo. En este contexto, las herramientas de respuesta de audiencia tienen un enorme potencial para la realización de preguntas aisladas de seguimiento a los alumnos, cuestionarios con distintos tipos de preguntas (p.ej. test de dos o más opciones, texto a completar, etc.) o incluso pruebas de evaluación.

Las HRA facilitan la introducción de respuestas por parte del alumnado, que a menudo accede a través de un teléfono inteligente o una tableta digital con conexión a Internet, y también la recolección de respuestas por parte del profesorado, que recibe tanto estadísticas instantáneas como informes finales que calculan automáticamente el nivel de acierto.

Aunque en ocasiones se pueda pensar que el uso de los dispositivos móviles en las aulas puede resultar perjudicial para el aprendizaje del estudiante, por suponer una distracción adicional que lo aparte de los objetivos del aprendizaje, existen numerosos estudios (Attewell, 2005; Kolb, 2011; Duncan, 2012) que enumeran sus múltiples ventajas entre las que destacamos las siguientes:

- El uso de dispositivos móviles puede utilizarse para fomentar el aprendizaje tanto independiente como colaborativo.
- El uso de dispositivos móviles ayuda a eliminar algunas formalidades de la experiencia de aprendizaje y atrae a algunos estudiantes reacios al aprendizaje tradicional.
- El uso de dispositivos móviles ayuda a los estudiantes a estar concentrados por un periodo de tiempo mayor.
- El uso de dispositivos móviles ayuda a elevar la autoestima del estudiante.
- El uso de dispositivos móviles ayuda a combatir la resistencia a la utilización de las TIC.
- El uso de dispositivos móviles permite ahorrar dinero a los estudiantes e instituciones.
- Los estudiantes están muy familiarizados con el uso de dispositivos móviles.
- Los dispositivos móviles son muy flexibles y permiten su uso en cualquier momento y lugar.
- Los dispositivos móviles pueden utilizarse para eliminar algunas barreras que han de salvar los estudiantes con algún tipo de discapacidad visual o auditiva.

Además, y a pesar de estar en clases presenciales con un gran número de asistentes, el uso de HRA permite la participación de todos los alumnos incluidos aquellos más tímidos de manera que se involucren de forma más activa en la clase (Martyn, 2007). De esta manera, tanto el alumno como el profesor obtienen retroalimentación en tiempo real del proceso de enseñanza-aprendizaje, ya que las HRA pueden proporcionar las soluciones correctas al estudiante y la visualización de los resultados del grupo al profesor.

Por otra parte son muchas las HRA disponibles en la actualidad (Fuertes et al., 2016) pero, en la opinión de los autores, Socrative y Kahoot (<http://getkahoot.com>) son las más interesantes puesto que presentan un buen equilibrio gratuidad y un amplio conjunto de funcionalidades. El resto del artículo muestra cómo se ha utilizado la herramienta Socrative para motivar la participación del alumnado a

través de distintas actividades realizadas en una asignatura universitaria a lo largo de un cuatrimestre académico, así como los resultados que se han obtenido.

### 3 Metodología

El estudio de la informática en el Grado en Física de la Universitat de València se realiza a través de una asignatura homónima que pertenece a la formación básica que se cursa durante el primer cuatrimestre del primer año de carrera. El objetivo de esta asignatura es que el estudiante sea capaz de utilizar el ordenador para la resolución de problemas complejos, tanto desde el punto de vista analítico como numérico, así como para la realización de análisis de datos experimentales obtenidos en los diferentes laboratorios de la titulación.

El perfil del alumnado se corresponde mayoritariamente con estudiantes que: se matriculan por primera vez (95%); provienen de la Prueba de Acceso a la Universidad (96%); tienen una nota media de expediente superior a 11 (siendo 14 la puntuación máxima); y disponen de unos conocimientos básicos de informática a nivel de usuario. Los alumnos se encuentran divididos en dos grupos de similares características y que imparten profesores diferentes. A lo largo de este artículo etiquetaremos estos grupos como A y B. El grupo A está formado por 51 alumnos y el grupo B tiene 59 alumnos matriculados. Con este alumnado se decidió usar Socrative como herramienta interactiva, tanto para interactuar durante las clases como plantear cuestionarios a resolver dentro o fuera del aula.

Para motivar a los estudiantes y que aprendiesen a manejarse con la herramienta, después de instalar en clase la aplicación en el dispositivo móvil, se realizó como primer cuestionario de ejemplo el test cultural proporcionado por Socrative, que consta de 5 preguntas de cultura general y se hizo en modo “competición por grupos aleatorios”. Este modo crea automáticamente grupos de un número a fijar de estudiantes, que pasan a formar parte de un equipo y con el cual participan en la competición y cuya progresión de resultados puede ser visualizada en tiempo real. Una vez captada la atención de los estudiantes y de que manifestasen su interés en participar, se les pidió que se asignasen un alias para cada vez que accediesen a los cuestionarios y que lo mantuviesen durante todo el curso de manera que se pudiera hacer un seguimiento de su participación.

A continuación mostramos un listado de las 8 actividades que se diseñaron y planificaron para su realización a lo largo del curso:

- **A1:** Cuestionario relacionado con conceptos generales de informática, sistemas operativos y lenguajes de programación. El cuestionario constaba de 40 preguntas, la mitad de verdadero/falso y la otra mitad de selección múltiple con 5 respuestas posibles. El cuestionario se realizó de manera individual en el aula, no mostraba la solución correcta y se discutieron las

cuestiones que habían generado más dudas o que habían tenido un menor índice de acierto, al estilo de una clase invertida.

- **A2:** Esta actividad consistía en realizar de nuevo el cuestionario de la actividad A1 pero, en esta ocasión, la herramienta sí mostraba la corrección de la respuesta, se realizaba fuera del aula y el ejercicio tenía carácter voluntario. El objetivo de esta actividad era consolidar los conocimientos adquiridos y comprobar el nivel de motivación del alumnado. Por problemas de agenda, esta actividad sólo pudo ser planteada en el grupo B.
- **A3:** Esta actividad planteaba la resolución individual de 20 problemas sencillos de cambio de base en representación decimal, binaria, octal y hexadecimal. Las respuestas se tenían que escribir en un campo de texto sencillo y seguir el formato indicado por la pregunta para poder realizar la validación, la cual se mostraba al alumno tras el envío de cada respuesta.
- **A4:** Cuestionario con preguntas relativas a los diferentes tipos de datos presentes en los lenguajes de programación. Con un total de 19 preguntas, las repuestas podían ser: verdadero/falso, campos de texto sencillo y múltiples opciones con 10 alternativas. El objetivo de esta actividad era trabajar conceptos más complejos y, junto a la comprobación de si la respuesta era correcta o no, a los alumnos se les mostraba una explicación que justificaba la solución.
- **A5:** En este caso, el cuestionario cubría los aspectos vistos en las semanas anteriores sobre las estructuras de control en los lenguajes de programación. Mientras que en las actividades anteriores los contenidos preguntados se referían exclusivamente a las temáticas que se estaban tratando en clase en el momento de la realización de la actividad, en este caso se dejaron pasar unas semanas para preguntar sobre aspectos que se habían dejado atrás hacía relativamente poco tiempo. El cuestionario estaba formado por 21 preguntas de enunciado más complejo, donde había que analizar segmentos de código, y no mostraba las respuestas correctas.
- **A6:** Esta actividad consistió en pasar el mismo formulario que el de la actividad A5 cuatro días después de su realización y tras haber discutido en clase los conceptos que habían llevado a los estudiantes a cometer más errores. Esta vez, el cuestionario permitía al alumno dejarse preguntas sin responder, avanzar y retroceder por el cuestionario a voluntad e indicaba las respuestas correctas.
- **A7:** Para ahondar en la lucha contra el olvido, en esta ocasión se planteó un cuestionario con preguntas básicas vistas en los primeros días del curso. Se trataba de observar la motivación del alumnado sobre asuntos poco novedosos a esas alturas del curso pero que, a su vez, empezaban a parecer lejanos. En esta ocasión también se les indicaba las respuestas correctas.

- **A8:** La última actividad consistía en pasarles un cuestionario, formado por preguntas de verdadero/falso o con múltiples opciones, extraído de las preguntas formuladas en exámenes de cursos anteriores. Esta actividad se desarrolló de dos formas diferentes en cada grupo. El grupo A simplemente tuvo la oportunidad de realizarlo una vez de manera individual. El grupo B realizó primero el cuestionario en una modalidad de “competición por grupos formados de manera aleatoria” (de los que sólo se conocía el porcentaje de acierto final) y, al final de la clase, se realizó de nuevo la prueba de manera individual. La finalidad de esta actividad era comprobar si los resultados eran mejores en el grupo A o en el B por efecto de la instrucción entre pares.

Para cada una de estas actividades se midió no sólo el índice de participación global sino también si éste se mantenía durante el curso para cada estudiante. Además se estudió si se producía una evolución positiva del aprendizaje y se detectaron algunos problemas con el uso de la herramienta utilizada que afectaba al volumen de datos obtenidos, y que se describirán en la siguiente sección de resultados.

## 4 Discusión de resultados

Previo al análisis y discusión de los resultados, tal y como sucede en la gran mayoría de proyectos en los que se recolectan datos, ha sido necesario realizar una fase de limpieza y discriminación de datos no válidos. A pesar de que se solicitó a los alumnos que introdujesen siempre el mismo alias, no en todos los casos los estudiantes mantuvieron su identidad durante todas las actividades, lo que nos llevó a una situación en la que había más usuarios que alumnos matriculados, por lo que el número de alias distintos debía ser reducido. Por otra parte, en ocasiones la comunicación con la herramienta se cortó (p. ej. por caducidad de la sesión) y el estudiante tuvo que comenzar de nuevo la encuesta, generando por tanto una duplicidad de registros. Para evitar las consecuencias que estas problemáticas pudiesen tener sobre los resultados se adoptaron las siguientes convenciones:

- Se optó por eliminar a aquellos usuarios que únicamente habían participado en una sola encuesta por considerar que eran estudiantes ocasionales o que olvidaron su alias, y escribieron otro, de modo que no se iba a poder hacer un seguimiento de los mismos. En el grupo A, formado por 51 estudiantes, esta acción eliminaba 18 usuarios y reducía el número de alias distintos de 64 a 46. En el grupo B, formado por 59 estudiantes, esta acción eliminaba 7 usuarios y reducía el número de alias distintos de 62 a 55.
- Cuando un mismo alias tenía registradas varias respuestas para la misma encuesta, se optó por escoger aquella respuesta a la encuesta que tenía un

menor número de preguntas en blanco pues se ha comprobado que correspondía a sucesivas realizaciones del mismo cuestionario causadas por pérdidas de conexión.

- En el caso de que hubiese más de un registro con el mismo número de preguntas contestadas para el mismo alias, se decidió escoger el primer registro en orden cronológico, ya que las entradas sucesivas correspondían con repeticiones del ejercicio realizadas por el alumnado con el objetivo de repasar.

La Tabla 4-1 muestra, para cada grupo, el número de alias diferentes recogidos en función del número de encuestas respondidas y el porcentaje que le corresponde sobre el total de alumnos matriculados en el grupo. Como se puede apreciar, la eliminación de los alias para los que sólo se ha recogido una encuesta supone, en la práctica, descartar el 14.29% de los datos en el grupo A y el 12.50% de los datos en el grupo B.

Grupo A			Grupo B		
Nº encuestas (máx =7)	Nº alias recogidos	Porcentaje respuesta	Nº encuestas (máx = 8)	Nº alias recogidos	Porcentaje respuesta
>6	4	85.71%	>6	4	87.50%
>= 6	21	71.43%	>= 6	14	75.00%
>= 4	30	57.14%	>= 4	35	50.00%
<b>&gt;= 2</b>	<b>46</b>	<b>28.57%</b>	<b>&gt;= 2</b>	<b>55</b>	<b>25.00%</b>
>= 1	64	14.29%	>= 1	62	12.50%

Tabla 4-1. Alias recogidos en función del número de encuestas respondidas

La participación global alcanzada a lo largo de todas las actividades ha sido del 90.2% para el grupo A (46 encuestas sobre 51 matriculados) y del 93.2% para el grupo B (55 encuestas sobre 59 matriculados). La Tabla 4-2 muestra los porcentajes de participación en función del número de cuestionarios respondidos. Los resultados son bastante similares para ambos grupos, pero se observa que en el grupo A hay una mayoría de estudiantes que han participado en 6 ejercicios mientras que en el grupo B el porcentaje más elevado corresponde a aquellos estudiantes que han participado en 4 o 5 de las actividades propuestas.

Grupo A		Grupo B	
Participan en 7 ejercicios	8.70%	Participan en 7 u 8 ejercicios	7.27%
Participan en 6	36.96%	Participan en 6	18.18%
Participan en 4 o 5	19.57%	Participan en 4 o 5	38.18%

Participa en 2 ejercicios	34.78%	Participa en 2 ejercicios	36.36%
---------------------------	--------	---------------------------	--------

Tabla 4-2. Porcentaje de participación en función del número de actividades

La Tabla 4-3, y la Figura 4-1 correspondiente, muestran los resultados de participación obtenidos por actividad, para cada grupo y en total. En ellas se observa una alta motivación inicial que se manifiesta en una gran participación en las actividades A1 y A2 (recordemos que esta última actividad sólo se hizo para el grupo B). Conviene notar, sin embargo, que en el Grupo B hay un descenso en la participación entre las actividades A4 y A7, que corresponden a cuestionarios más complejos o que tratan temas que no son tan novedosos o son de repaso de temas anteriores. Este descenso en la participación también se reproduce en el grupo A, pero en este caso es menos pronunciado y no sucede en la actividad A4. Conviene observar, asimismo, que la participación vuelve a repuntar en la actividad A8, seguramente por la cercanía de la prueba de evaluación final de la asignatura, que es un elemento motivador en sí misma.

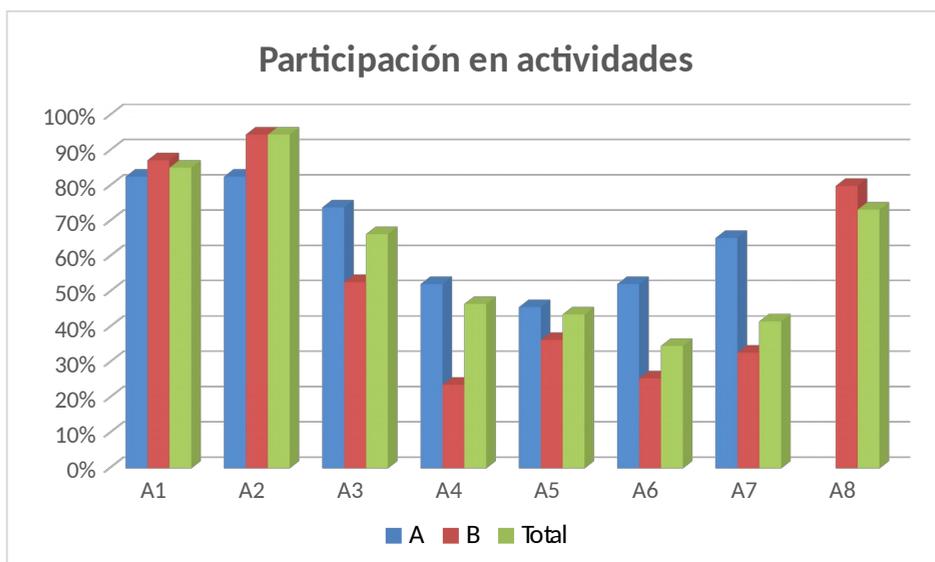


Figura 4-1. Porcentaje de participación por actividad

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8
Grupo A	82.61%		82.61%	73.91%	52.17%	45.65%	52.17%	65.22%
Grupo B	87.27%	94.55%	52.73%	23.64%	36.36%	25.45%	32.73%	80.00%
Total	85.15%	94.55%	66.34%	46.53%	43.56%	34.65%	41.58%	73.27%

Tabla 4-3. Porcentaje de participación por actividad

En la Figura 4-2 y la Tabla 4-4 se muestra el promedio de aciertos obtenidos por actividad. En este caso los resultados se caracterizan por tener una alta tasa de aciertos en los ejercicios que implican un repaso o repetición de contenidos, como es el caso de las actividades A2 y A7. Este fenómeno también se observa en la actividad A8 para el grupo B, ya que en este caso el ejercicio se hizo dos veces, primero en grupo y luego de manera individual. Las actividades A4, A5 y A6 muestran unas bajas tasas de acierto, lo que coincide con la bajada en el índice de participación. Este hecho nos hace pensar que los participantes estaban poco motivados ya que, si bien estos cuestionarios eran algo más complejos, en la opinión del profesorado la dificultad no era tan elevada como para que el promedio de aciertos fuese inferior 40%.

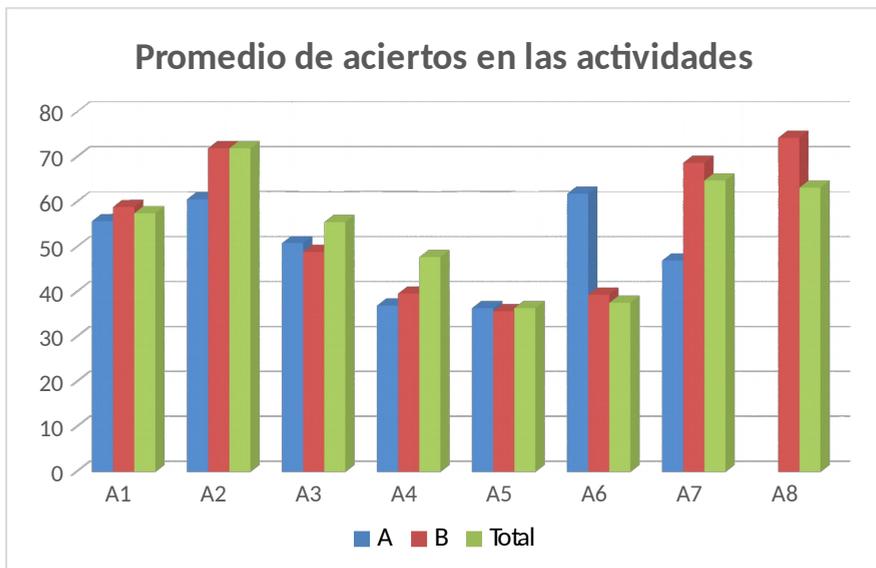


Figura 4-2. Porcentaje de acierto por actividad

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8
Grupo A	55.8%		60.7%	50.9%	37.0%	36.4%	61.9%	47.0%
Grupo B	59.0%	72.0%	49.0%	39.7%	35.8%	39.4%	68.8%	74.4%
Total	57.6%	72.0%	55.6%	47.8%	36.4%	37.6%	64.9%	63.3%

Tabla 4-4. Porcentaje de acierto por actividad

Para valorar la relación que existe entre el uso de herramientas de respuesta de audiencia y el grado de aprendizaje, hemos relacionado tanto el número de actividades en las que ha participado cada estudiante como su promedio de aciertos con la nota obtenida en la prueba de calificación final utilizando el coeficiente de

correlación de Pearson (ver Tabla 4-5). Si bien los valores mayores que cero van en la línea de relacionar positivamente ambas las variables, desafortunadamente, en ninguno de los grupos hemos obtenido un valor del coeficiente de correlación que se pueda interpretar como una relación significativa.

	Nº encuestas de vs Nota prueba final	Promedio de aciertos vs Nota prueba final
Grupo A	0.35	0.32
Grupo B	0.45	0.43
Total	0.40	0.34

Tabla 4-5. Porcentaje de acierto por actividad

Si bien en base a este coeficiente no podemos asegurar unos resultados positivos directamente derivados del uso de las encuestas, sí podemos visualizar el grado de éxito del alumnado en la asignatura (ver Figura 4-3) donde podemos observar que, de los alumnos que se les hizo el seguimiento un 73% superó la asignatura en primera convocatoria, siendo el índice de no presentados inferior al 11% y el de suspensos del 16%.

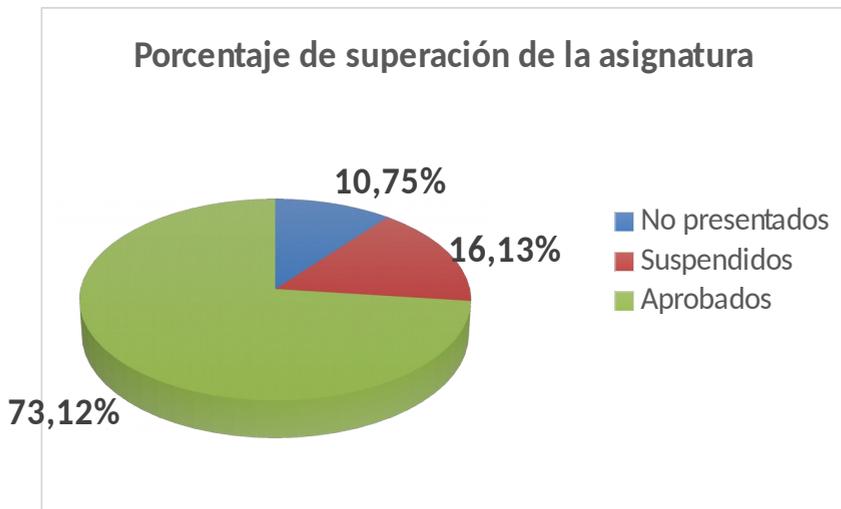


Figura 4-3. Porcentaje de superación de la asignatura

Con el objetivo de conocer el grado de satisfacción de los participantes con las actividades realizadas usando la herramienta de respuesta de audiencia Socrative,

se pidió de manera voluntaria y anónima la realización de una encuesta corta con los siguientes aspectos a valorar:

1. Los cuestionarios han sido útiles para mi aprendizaje.
2. El número de preguntas me ha parecido adecuado.
3. Los cuestionarios han mejorado mi participación en clase.
4. La calidad del acceso a los cuestionarios ha sido adecuada
5. ¿Recomendarías el uso de estos cuestionarios a otro profesor?

Las respuestas a las 4 primeras preguntas se ajustaban a una escala Likert con 5 niveles clásicos de respuesta (esto es: totalmente en desacuerdo, en desacuerdo, ni de acuerdo ni en desacuerdo, de acuerdo, totalmente de acuerdo) y la última pregunta tenía solamente dos opciones: Sí o No. Como muestran la Figura 4-4 y la Tabla 4-6, los participantes valoran muy positivamente los primeros cuatro aspectos y muestran mayoritariamente posiciones favorables o muy favorables.

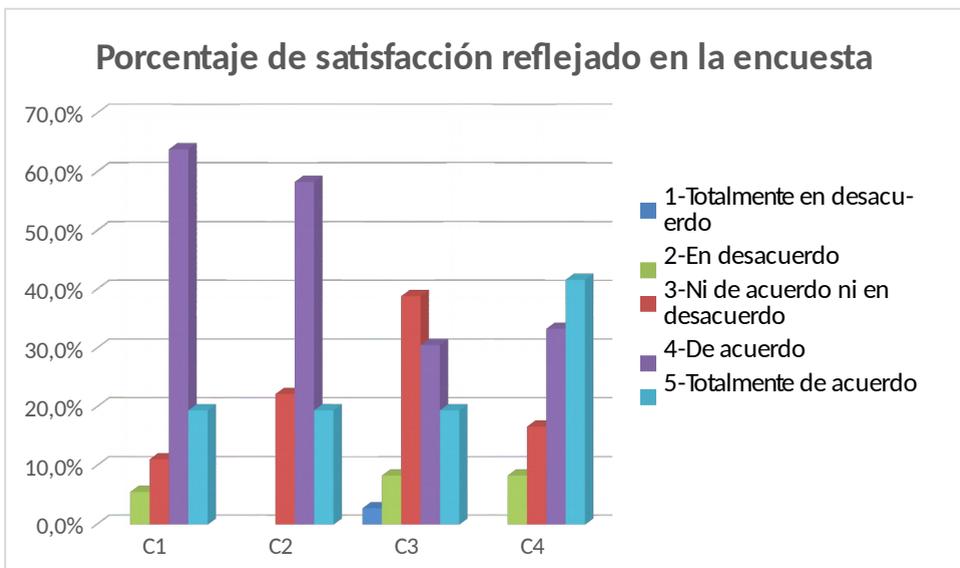


Figura 4-4. Grado de satisfacción de los participantes

Valoraciones	C1	C2	C3	C4
1-Totalmente en desacuerdo	0,0%	0,0%	2,8%	0,0%
2-En desacuerdo	5,6%	0,0%	8,3%	8,3%
3-Ni de acuerdo ni en desacuerdo	11,1%	22,2%	38,9%	16,7%
4-De acuerdo	63,9%	58,3%	30,6%	33,3%
5-Totalmente de acuerdo	19,4%	19,4%	19,4%	41,7%

Tabla 4-6. Grado de satisfacción de los participantes

Por último, la Figura 4-5 muestra lo que a nuestro juicio demuestra el interés del alumnado por la introducción de las herramientas de respuesta de audiencia en el ámbito docente. Más allá de los problemas puntuales de conexión, de la realización de cuestionarios complejos o que traten de contenidos que se vieron en clases anteriores, los estudiantes se posicionan claramente a favor de extender su uso a otras asignaturas.



Figura 4-5. Grado de satisfacción general del alumnado con la iniciativa

## 5 Conclusiones

En el presente artículo se ha presentado una experiencia usando HRA, en concreto con la herramienta Socrative, y tras analizar los resultados obtenidos de la respuesta del alumnado a las actividades planteadas, así como a la opinión expresada en la encuesta de satisfacción y a sus calificaciones finales, podemos extraer las siguientes conclusiones:

- Una manera eficiente de incrementar la participación del alumno en el aula así como aumentar su motivación por el aprendizaje es el uso de cuestionarios interactivos, tal y como indican los índices globales de participación obtenidos a lo largo de las actividades planteadas, que superaban el 90%.
- El hecho de repetir los cuestionarios, aunque sea en distintas modalidades, y en base al aumento en número de aciertos hace que el alumno refuerce su aprendizaje.

- La modalidad de cuestionario con soluciones instantáneas y con explicaciones sobre la corrección resultan muy positivas de cara al estudiante, tal y como manifiestan en la encuesta de satisfacción. Pero, por otra parte, la modalidad en la que el alumno no conoce instantáneamente la respuesta correcta permite al profesor llevar a cabo una clase invertida con todos los beneficios que esta reporta.

Aunque con los resultados obtenidos directamente de la correlación de la participación o aciertos con las notas obtenidas en la asignatura no podamos asegurar nada estadísticamente hablando, si es cierto, en base al número de aprobados y presentados en primera convocatoria, que se trata de una experiencia positiva y que nos lleva a pensar que este tipo de actividades mejoran el aprendizaje de los estudiantes.

## 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 Políticas de Formación y Calidad Educativa de la Universitat de València, a través del proyecto de innovación educativa con código UV-SFPIE GER15-314181.

## 6 Bibliografía

Attewell J. Mobile Technologies and Learning: a technology update and m-learning project summary. *Learning and Skills Development Agency*, 2005.

Bain K. Lo que hacen los mejores profesores universitarios. Publicaciones de la Universitat de València, 2005.

Caldwell JE. Clickers in the large classroom: Current research and best-practice tips. *Life sciences education*, 2007; 6: 9-20.

Crouch CH, Mazur E. Peer Instruction: Ten years of experience and results. *American Journal of Physics*, 2001; 69(9): 970-977.

D'Inverno R, Davis H, White S. Using a personal response system for promoting student interaction. *Teach. Math. Appl.*, 2003; 22(4): 163-169.

Duncan DK, Hoekstra AR, Wilcox BR. Digital devices, distraction, and student performance: Does in-class cell phone use reduce learning? *Astronomy Education Review*, 2012; 11: 010108-1-010108-4.

Eisele-Dyrli K. Mobile Goes Mainstream. *District Administration*, 2011; 47(2): 46-55.

Felder RM, Brent R. Active Learning: an Introduction. *ASQ Higher Education Brief*, 2009; 2(4).

Fuertes A, García M, Castaño MA et al. Uso de herramientas de respuesta de audiencia en la docencia presencial universitaria. Un primer contacto. *Actas de las XXII JENUI*, 2016; 261-268.

Fundación Telefónica. La Sociedad de la Información en España 2014. Barcelona, Editorial Ariel, 2015.

King A. From Sage on the Stage to Guide on the Side. *College Teaching*, 1993; 41(1): 30-35.

Kolb L. Adventures with cell phones. *Educational Leadership*, 2011; 68(5): 39-43.

Martyn M. Clickers in the Classroom: An Active Learning Approach. *EDUCAUSE Quarterly*, 2007; 2: 71-74.

Melhuish K, Falloon G. Looking to the future: M-learning with the iPad. *Computers in New Zealand Schools: Learning, Leading, Technology*, 2010; 22(3): 1-16.

Prince MJ. Does Active Learning Work? A Review of the Research. *J. Engr. Education*, 2004; 93(3): 223-231.