

Sistemas interactivos de respuesta: hay vida más allá de los concursos

Óscar Cánovas Reverte
Departamento de Ingeniería y Tecnología de Computadores
Universidad de Murcia
30100 Murcia
ocanovas@um.es

Resumen

Los sistemas interactivos de respuesta son herramientas de aprendizaje muy populares en todos los niveles educativos. Desde sus versiones originales, basadas en el uso de dispositivos específicos llamados 'clickers', hasta las actuales plataformas en la nube que hacen uso de los dispositivos móviles, han sido una tecnología ampliamente adoptada en la educación superior. Potencialmente, hay diversas maneras de emplear estas herramientas con fines pedagógicos, y estas distintas metodologías persiguen en ocasiones objetivos muy distintos entre sí. No obstante, muchas de las soluciones comerciales existentes suelen publicitar únicamente dinámicas competitivas basada en la gamificación, en forma de concursos, y los datos recolectados en este trabajo a partir de un grupo multidisciplinar de profesorado también arrojan que ese es el uso claramente predominante. A partir de la experiencia propia y de la revisión de la literatura científica relacionada, este trabajo remarca los beneficios que pueden obtenerse aplicando estrategias adicionales. Se mostrará que hay otras posibilidades enriquecedoras más allá de los concursos para repasar conceptos, como por ejemplo su integración en el transcurso de las explicaciones, las posibilidades para lanzar discusiones en grupo o su integración con la metodología de enseñanza a tiempo. Finalmente, el trabajo aporta una guía rápida de uso de estas estrategias con sistemas interactivos de respuesta.

Abstract

Interactive response systems are very popular learning tools at all educational levels. From their original versions, based on the use of specific devices called 'clickers', to the current platforms that make use of mobile devices, they have been a widely adopted technology in higher education. Potentially, there are different strategies to employ these tools for pedagogical purposes, and these different methodologies sometimes pursue very different objectives. However, many of the

existing commercial solutions tend to advertise only gamification-based competitive dynamics in the form of quizzes, and the data collected in this paper from a multidisciplinary group of faculty also show that this is clearly the predominant use. This paper highlights the benefits that can be obtained by applying additional methodologies, showing that there are other valid possibilities beyond quizzes, such as their integration with explanations, the possibilities to launch group discussions or their suitability for just in time teaching. Finally, the paper also provides a quick guide for using these strategies with interactive response systems.

Palabras clave

Sistemas interactivos de respuesta, estrategias pedagógicas, gamificación

1. Introducción

Los sistemas interactivos de respuesta (también denominados de respuesta de audiencia o, simplemente, cuestionarios interactivos) parecen haberse consolidado como herramientas de aprendizaje móvil en todos los niveles educativos. Desde sus versiones primigenias, basadas en el uso de dispositivos específicos denominados 'clickers' [8], hasta las plataformas actuales que hacen uso de dispositivos móviles, han sido una tecnología empleada ampliamente en la educación superior [3, 6], con literatura relacionada en las actas de las propias JENUI [12, 20].

Si bien su popularidad es muy elevada y su uso está muy extendido, la realidad es que estas herramientas pueden emplearse de formas muy diversas en función del enfoque pedagógico seguido. Los beneficios obtenidos dependerán de si su uso está correctamente alineado con objetivos pedagógicos bien definidos [4].

En un estudio que se está llevando a cabo acerca de las ventajas pedagógicas del uso de los sistemas interactivos de respuesta, en el cual han participado hasta

ahora 42 docentes de diversas titulaciones en la Universidad de Murcia, se ha comprobado que la estrategia de uso predominante es llevar a cabo cuestionarios de repaso de conceptos en modalidad de concurso. Como se verá, es la estrategia más inmediata puesto que consiste en la adaptación de otras herramientas ampliamente arraigadas como pueden ser los exámenes tipo test realizados en papel. No obstante, existen otras aproximaciones metodológicas basadas en sistemas interactivos de respuesta que pueden ampliar el abanico de recursos disponibles a la hora de diseñar el proceso de enseñanza-aprendizaje. Estas estrategias, expuestas en este trabajo, están adaptadas a partir de otros trabajos publicados por la comunidad científica y están basadas en la experiencia profesional de los autores a la hora de ponerlas en práctica e impartir cursos de formación sobre el uso de sistemas interactivos.

Con el fin de que aquellos lectores interesados en emplearlas puedan disponer de la información necesaria, además de la explicación general de cada estrategia, y las referencias bibliográficas relacionadas, se proporciona como parte de este trabajo una guía rápida de uso de cada de ellas. El objetivo de dicha guía es dar indicaciones acerca de cómo seleccionar adecuadamente las múltiples opciones que estas herramientas nos proporcionan en función de cada enfoque, lo que permite a su vez identificar los aspectos cruciales y poder compararlos entre sí.

Detrás de estas estrategias no solo se encuentra una forma distinta de emplear las herramientas, sino también enfoques pedagógicos diversos con los que afrontar el proceso de enseñanza-aprendizaje. La adopción de nuevos métodos docentes supone siempre un reto para el profesorado, puesto que supone abandonar prácticas consolidadas y rediseñar los procesos de enseñanza mediante nuevos elementos que se adapten a una realidad social y educativa cada vez más cambiante, como ha demostrado la pandemia de COVID-19. Este trabajo tiene la intención de contribuir a este necesario proceso de adaptación y lo hace mediante un enfoque práctico, ilustrando cómo diversos usos específicos de una familia de tecnologías pueden favorecer la aplicación de distintas metodologías docentes.

El resto del trabajo se estructura de la siguiente forma. En la Sección 2 se describirán las características generales de los sistemas interactivos de respuesta y se mencionarán algunas de las herramientas más populares. En la Sección 3 se proporcionan detalles acerca del estudio del cual se han extraído algunos datos contextuales acerca de la percepción y el uso que hacen los docentes de este tipo de herramientas. A continuación, se presentan las distintas estrategias propuestas en la Sección 4, mientras que la guía de uso se encuentra en la Sección 5. Finalmente, el trabajo presenta unas conclusiones finales en la Sección 6.

2. Sistemas interactivos de respuesta

Un sistema interactivo de respuesta es una tecnología que permite a los estudiantes, utilizando hardware específico o mediante software para dispositivos móviles, contestar a cuestiones planteadas por el profesorado durante las clases, o de forma autónoma, y ofrece además una realimentación inmediata acerca de cuáles han sido las respuestas proporcionadas. No es una tecnología reciente, dado que hay experimentos documentados en la década de 1960 [8], pero es cierto que hoy en día son más fáciles de usar, más completos y sólo se necesita un teléfono inteligente convencional para responder, por lo que se han popularizado en la última década (junto con el hecho de que la mayoría de ellos sean gratuitos, o al menos dispongan de una versión limitada sin coste).

En un uso típico de esta tecnología, a los estudiantes se les presentan preguntas de verdadero/falso o de opción múltiple que tienen que responder utilizando la aplicación o el hardware asociado. A continuación, el docente muestra las respuestas y proporciona retroalimentación, que puede implicar una discusión colectiva posterior. Varios estudios, por ejemplo [5, 14], resumen algunos usos comunes de este tipo de tecnologías documentados en la literatura: para lograr mayores niveles de interacción, para evaluar la preparación de los estudiantes, para averiguar más sobre las opiniones y preferencias de los estudiantes, para la evaluación formativa, para hacer que las clases sean divertidas, o para provocar debates.

2.1. Principales herramientas utilizadas

Existen muchas plataformas, como Kahoot, Socrative, Wooclap, Quizizz, Quizlet o Poll Everywhere, por nombrar algunas. A continuación, describiremos brevemente las principales características de las tres primeras puesto que son las más utilizadas por los participantes del estudio que se está llevando a cabo.

Kahoot! es una plataforma basada en la nube que permite a los estudiantes utilizar cualquier dispositivo inalámbrico equipado con un navegador web para enviar sus respuestas, aunque tiene su propia aplicación con funcionalidad añadida. Kahoot! contiene varias características de diseño para añadir gamificación a las actividades de aprendizaje, como puntos, tablas de clasificación, límites de tiempo, efectos de sonido y música, apodos y estética de un programa de concursos. Es posible crear, entre otras opciones, un concurso, un debate o una encuesta a través de un proceso guiado paso a paso. Para ganar puntos en los concursos de Kahoot! los alumnos tienen que responder a las preguntas correcta y rápidamente dentro de un límite

de tiempo específico. Cuando se acaba el tiempo para responder a una pregunta, el instructor muestra una distribución de las respuestas en la pantalla. Al mismo tiempo, los alumnos reciben una respuesta individual en sus dispositivos. Kahoot! ha sido probado con fines educativos con resultados positivos, como muestra Wang en [21].

Socrative es otra herramienta ampliamente utilizada que comparte características similares [7]. Socrative también se basa en la nube y su misión principal es obtener retroalimentación de los estudiantes en forma de respuestas de opción múltiple, verdadero o falso, o de texto corto. Aunque existe un modo de carrera espacial, los estudios publicados no suelen centrarse en esta variante gamificada sino en su idoneidad para realizar evaluación formativa en tiempo real [10, 17]. Es posible controlar la forma en que el alumnado navega en el cuestionario (por ejemplo, avanzando y retrocediendo a su ritmo, o guiado por el profesor).

Wooclap es una herramienta muy similar a Socrative, tanto en lo funcional como en el aspecto visual, alejada de la estética de concurso de Kahoot!. Ha ido implantándose recientemente en algunas universidades a través de licencias corporativas, como es el caso de la Universidad de Murcia. Incluye gran parte de la versatilidad de Kahoot, como es la gran diversidad de tipos de preguntas a plantear, con hasta 10 variantes distintas, y la posibilidad de insertar las preguntas entre las diapositivas que forman parte de una presentación. Dispone de un modo competitivo, pero con menos elementos que Kahoot! al no basar la puntuación en el tiempo, rachas ni tener tan presente en todo momento la clasificación.

Todas las herramientas anteriormente mencionadas proporcionan mecanismos para lanzar cuestionarios en tiempo real, es decir, para ser respondidos en el aula, o cuestionarios de autoevaluación para ser resueltos de forma autónoma en un plazo más largo.

2.2. Algunas conclusiones obtenidas en trabajos previos

A lo largo de las últimas dos décadas se han llevado a cabo numerosos estudios, desde el punto de vista pedagógico, sobre las ventajas que estas herramientas ofrecen al proceso de enseñanza aprendizaje. Se resumen brevemente aquí algunos aspectos que están relacionados con los contenidos expuestos en próximas secciones.

Hay consenso en que dichos sistemas tienen efectos positivos en las experiencias de aprendizaje, según criterios cognitivos, actitudinales y conductuales [13]. Son herramientas adecuadas para introducir cambios de ritmo en las clases y permitir que los estudiantes sean receptivos a los nuevos conocimientos, lo que pro-

porciona una oportunidad de mejorar el ritmo de aprendizaje [18].

En [16], Oigara y Keengwe estudian la percepción del alumnado y muestran que los estudiantes se muestran satisfechos con el uso de estas herramientas, en particular para mejorar su participación e implicación en las clases. Como se verá, esta percepción coincide con la de los participantes en el estudio.

Por último, Wang et al. [22] aportan valiosas conclusiones sobre la percepción de las herramientas clásicas (por ejemplo, Socrative) frente a las basadas en juegos (por ejemplo, Kahoot!). Los estudiantes indicaron que ambos sistemas aumentaban la participación y el compromiso. Las clásicas se consideran más adecuadas para evaluar tareas de aprendizaje más complejas. Como veremos, esta percepción también se alinea con las ideas que se presentarán en este trabajo en relación con algunas estrategias específicas.

3. Contextualización del estudio

Las estrategias presentadas en este trabajo se están analizando como parte de un estudio longitudinal, cuyos resultados se publicarán en futuros trabajos, que indaga acerca de las ventajas pedagógicas que implica el uso de diversas estrategias metodológicas en conjunción con los sistemas interactivos de respuesta. Sin embargo, este trabajo se apoya exclusivamente sobre un subconjunto reducido de los datos arrojados por el estudio, asociados a un instrumento de medida transversal correspondiente a la primera fase.

3.1. Grupo de estudio

Si bien en el estudio participan estudiantes y profesorado de diversas titulaciones, en este artículo centraremos la atención exclusivamente en el grupo de docentes, dado que su redacción está basada en su percepción acerca de estas herramientas y en el potencial de las distintas estrategias expuestas. Hasta ahora han participado en el estudio 42 docentes de diversas titulaciones universitarias, todas de la Universidad de Murcia. Estos profesores contestaron a un test inicial para valorar el uso de este tipo de plataformas en su docencia habitual. Se trata de profesorado de diversas titulaciones, como Informática, Veterinaria, Económicas, Filología, Educación, Biología, Derecho o ADE. Un grupo de ellos ha recibido formación en el uso de sistemas interactivos de respuesta por parte del Centro de Formación de la Universidad de Murcia, mientras que el otro no. No obstante, los resultados del estudio incluidos en este trabajo son previos a la formación recibida.

3.2. Procedimiento

Al profesorado se le facilita por correo electrónico el enlace a un formulario que contiene principalmente 25 ítems de escala Likert, con valoraciones de 1 a 5, donde 1 se corresponde con 'Muy en desacuerdo' y 5 con 'Muy de acuerdo'. Además de estos ítems, hay otras preguntas iniciales orientadas a conocer también el tamaño de los grupos de estudiantes con los que se trabaja o las herramientas que habitualmente utilizan. Adicionalmente, se les pregunta si las emplean para clases presenciales y/o para clases en línea.

En el Cuadro 1 se muestran los enunciados del subconjunto de ítems que se utilizarán en este trabajo.

Además de estos elementos, y con el fin de contextualizar de forma más precisa, cabe indicar que un 55 % de docentes las emplearon con grupos de tamaño medio (entre 25 y 75 estudiantes), un 38 % con grupos pequeños (menos de 25 estudiantes) y sólo un 7 % con grupos grandes de más de 75 estudiantes. Respecto a la plataforma utilizada, hay un porcentaje de uso muy similar de Kahoot!, Socrative y Wooclap, aunque esta última herramienta se ha implantado ampliamente en el curso 20/21 debido a la adquisición de una licencia corporativa.

4. Estrategias con las que aplicar sistemas interactivos de respuesta

Entre las múltiples posibilidades que existen a la hora de plantear estrategias pedagógicas basadas en sistemas interactivos de respuesta, este trabajo se ciñe a cinco estrategias diferentes, escogidas por cubrir un abanico amplio de ventajas pedagógicas y por estar adaptadas a partir de trabajos de investigación publicados:

1. Repaso a través de concurso
2. Preguntas intercaladas y a ciegas
3. A partir de entregas
4. Discusiones en grupo
5. Autoevaluación

Conviene aclarar que este artículo adopta normalmente el punto de vista de que las estrategias se utilizan como parte del proceso de evaluación formativa del alumnado, y no tanto sumativa, aunque realmente muchos aspectos serían fácilmente trasladables a ambos escenarios. Este enfoque está fundamentado también en la valoración del profesorado, a través de sus respuestas a las afirmaciones 3 y 4 del Cuadro 1, en las que se muestran más favorables al enfoque formativo (3,91) frente al sumativo (2,34).

Antes de entrar a detallar las estrategias, conviene resaltar que el uso predominante de estas herramientas

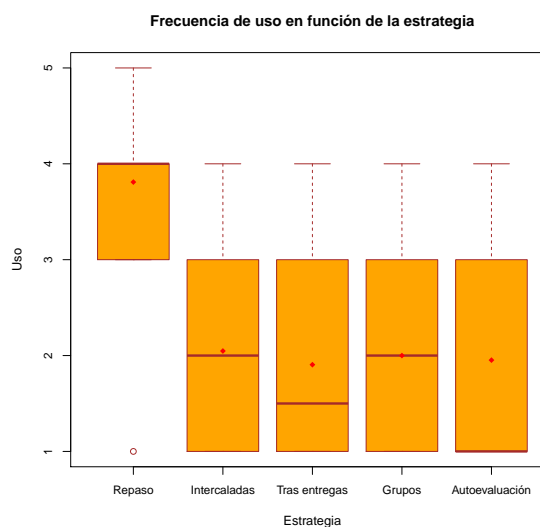


Figura 1: Frecuencia de uso de cada estrategia

entre la muestra de docentes del estudio es el primero de ellos, para repasar a través de concursos. La Figura 1 es un gráfico de cajas y bigotes que representa las respuestas proporcionadas por el profesorado a la pregunta de con qué frecuencia han utilizado las distintas estrategias cuando emplean los sistemas interactivos de respuesta, donde la escala Likert ofrecía las valoraciones: 1 - Nunca; 2 - Casi nunca; 3 - A veces; 4 - Habitualmente; 5- Siempre. Como algunos intrépidos profesores del estudio nos adelantan, aventurándose por terrenos menos explorados, veremos en las próximas subsecciones que hay vida más allá de los concursos.

4.1. Repaso a través de concurso

Esta estrategia es la más habitual, en opinión de los autores debido principalmente a dos razones. La primera de ellas es que es la adaptación más inmediata de métodos más tradicionales de evaluación basados en controles o exámenes tipo test que se realizan al final de bloques de contenidos. La segunda razón podría encontrarse en la forma en la que muchos sistemas de respuesta interactiva se publicitan, destacando el aspecto gamificado y competitivo de sus plataformas, con puntuaciones, tablas de clasificación, etc. Estos dos argumentos hacen que los docentes encuentren sencilla la incorporación de este tipo de herramientas a su docencia, tal y como muestra el ítem 6 del Cuadro 1 con una valoración media de 4,11.

Existen dos variantes en función de cómo se presenten las preguntas al alumnado. Por un lado está la posibilidad de que el ritmo de aparición lo marque el docente, lo cual le permite tener control sobre la progresión y sobre el tiempo dedicado a cada cuestión. Por otro lado, existe la posibilidad de que el ritmo lo mar-

Enunciado	Media (Desv)
1 Me parece importante dedicar tiempo a comentar las soluciones	4,49 (0,59)
2 El alumnado se muestra más participativo en clase	4,11 (0,65)
3 Los utilizo principalmente para evaluación formativa (no cuentan para la nota)	3,91 (1,13)
4 Los utilizo principalmente para evaluación sumativa (cuentan para la nota)	2,34 (1,38)
5 El tiempo necesario para prepararlos y revisar los resultados me parece asumible	3,83 (0,70)
6 Su uso me ha parecido sencillo	4,11 (0,85)

Cuadro 1: Valoraciones acerca del uso de sistemas interactivos de respuesta por parte de los docentes del estudio

que el estudiante, quien irá obteniendo nuevas preguntas conforme vaya respondiendo a las anteriores. Estas dos variantes hacen que el proceso esté sincronizado o no entre todos los participantes.

Algunas herramientas, como Kahoot o Quizziz, potencian significativamente la dinámica de gamificación [21] y están especialmente diseñadas para emplear esta estrategia. El carácter dinámico, en ocasiones espectacular, puede jugar a veces en su contra dado que puede minimizar la atención sobre las razones por las que las respuestas son correctas o incorrectas, con el fin de que la actividad sea dinámica.

4.2. Preguntas intercaladas y a ciegas

Sin embargo, no es necesario concluir un bloque de contenidos para lanzar pregunta. Estas se pueden ir intercalando con las explicaciones [2], incluso de manera completamente integrada en el caso de algunas plataformas que nos permiten secuenciar de manera unificada la progresión de diapositivas y preguntas. Interrumpir el tiempo de la clase con preguntas intercaladas puede parecer un inconveniente, teniendo en cuenta la omnipresente presión por completar el temario, pero da la oportunidad de identificar lagunas en el aprendizaje o de reforzar los nuevos conocimientos [1]. El docente puede entonces prestar más atención a la enseñanza de esos conceptos y dedicar menos tiempo a los temas que plantean menos problemas.

Es más, las preguntas que se van intercalando no tienen por qué hacer referencia a conceptos que se hayan explicado recientemente. Hay dos variantes de esta posibilidad que son especialmente interesantes. Por un lado, se puede preguntar acerca de conceptos que se consideran básicos, vistos en asignaturas previas de la titulación o incluso en ciclos educativos previos. Esto permitiría conocer cuál es la base sobre la cuál construir las explicaciones o actividades a desarrollar. Por otro lado, se pueden lanzar preguntas de respuesta meramente intuitiva, que podrían hacer referencia a tópicos o ideas que se desarrollarán a continuación. Esta posibilidad nos permite conocer ideas preconcebidas, el grado de familiarización previa con los conceptos, etc. Además, esta segunda variante ofrece la posibilidad

de igualar más los resultados (en términos de número de respuestas correctas) entre el conjunto del alumnado que las estrategias basadas en concurso, donde los alumnos más implicados suelen ser los que ocupen las primeras posiciones en la tabla de clasificación.

4.3. A partir de entregas

Esta tercera estrategia desplaza ligeramente el foco de interés sobre el que se construyen las preguntas, que pasan de estar basadas en el material o las explicaciones del docente a tomar en consideración los errores comunes y conceptos erróneos encontrados en una tarea o ejercicio recientemente resuelto por los estudiantes. A partir del análisis de dichos ejercicios, es posible diseñar preguntas que se utilizarán en el aula para ofrecer más explicaciones sobre conceptos o procedimientos que parecen plantear más dificultades de aprendizaje. Esta estrategia está principalmente basada en los principios de la enseñanza justo a tiempo (Just-in-Time-Teaching) [15].

Cuando se utiliza este enfoque, el alumnado tiene la sensación de que las clases están hechas a su medida y que está obteniendo una realimentación inmediata del trabajo realizado, el cual es tenido en consideración. Las explicaciones de las respuestas correctas e incorrectas toman especial importancia en este caso, puesto que se trata de afrontar los aspectos más problemáticos. Esta cuestión, la de dedicar tiempo a la explicación de las soluciones, es un aspecto considerado crucial también por los docentes del estudio, como indica la valoración de 4,49 perteneciente a la afirmación 1 del Cuadro 1.

4.4. Discusión en grupo

Hasta ahora, las estrategias anteriores habían planteado principalmente la perspectiva de que las respuestas fueran individuales, por parte de cada estudiante. Sin embargo, es posible llevar a cabo dinámicas de instrucción entre pares o de discusión en grupo utilizando también sistemas interactivos de respuesta. Es más, estas dinámicas se pueden combinar habitualmente con las tres estrategias comentadas anteriormente.

El propósito principal de esta estrategia es favorecer el aprendizaje colaborativo y, por tanto, la interacción entre los estudiantes. Entre las múltiples posibilidades posibles, se encuentra, por ejemplo, el enfoque de que los estudiantes respondan primero individualmente a las preguntas planteadas y luego vuelvan a responder a la misma pregunta tras discutir en grupo su razonamiento acerca de la respuesta previamente ofrecida [9, 11]. Se puede incluso proponer, si se estima conveniente, que los integrantes del grupo consensúen una única respuesta colectiva. Esta estrategia favorece el aprendizaje cooperativo y algunos estudios señalan que los alumnos obtienen más respuestas correctas tras la colaboración [19].

4.5. Autoevaluación

Finalmente, la última estrategia planteada en este trabajo se distingue de las demás por su asincronía, es decir, las preguntas no son formuladas al alumnado al mismo tiempo ni necesariamente durante las clases. Lo más habitual es que se habilite un periodo de tiempo durante el cual puedan responder a través de un enlace facilitado, lo cual puede ser útil para complementar el trabajo autónomo cuando se utiliza la metodología de clase invertida, para preparar pruebas de evaluación sumativa (controles, parciales, finales), etc. Habitualmente se habilita que los estudiantes puedan ver las respuestas correctas y las explicaciones oportunas tras contestar a las preguntas.

Esta estrategia puede ser especialmente útil para aligerar la carga de trabajo del docente a la hora de ofrecer realimentación inmediata, puesto que dicha realimentación está completamente automatizada. Si las explicaciones proporcionadas en cada pregunta son adecuadas, es posible compensar el tiempo necesario para elaborar dichas preguntas y respuestas con el tiempo que conllevaría resolver dudas individuales planteadas por el alumnado en ausencia de esta herramienta. Conviene también recalcar que los docentes participantes en el estudio consideran que el tiempo necesario para preparar cuestionarios y para analizar resultados es asumible, con una valoración de 3,83 en la afirmación 5 del Cuadro 1.

5. Guía de uso de las estrategias

Una vez desarrolladas las características principales de las estrategias propuestas, este apartado constituye una guía rápida de uso, organizada a partir de una serie de criterios comunes. La guía toma en consideración la experiencia personal en el uso de las estrategias, las impresiones transmitidas por los docentes que las emplean y recomendaciones que se han trabajado en los cursos de formación impartidos sobre el uso de

sistemas interactivos de respuesta. Contiene de forma esquemática las indicaciones generales que deben tenerse en consideración a la hora de implementar cada enfoque.

5.1. Repaso a través de concursos

- *Participación del alumnado*: Respuestas individuales .
- *Tipo de preguntas*: Predominan las preguntas de respuesta múltiple con una respuesta correcta.
- *Temporizador*: Hay tiempo límite, normalmente breve, para responder a las preguntas.
- *Entorno*: Mayoritariamente las preguntas se lanzan durante el desarrollo de las clases, sean estas presenciales o en línea.
- *Gamificación*: Se usan modos competitivos, con puntuación asociada a cada pregunta, y la tabla de puntuación del alumnado es un elemento importante en la dinámica de la actividad.
- *Finalidad*: Las preguntas se relacionan con el repaso de conceptos principales vistos en la materia.
- *Explicaciones*: Las explicaciones acerca de las razones por las que las respuestas son correctas, o no, son necesarias, pero han de ser ágiles y pueden verse afectadas por el clima de la dinámica.

5.2. Preguntas intercaladas y a ciegas

- *Participación del alumnado*: Respuestas individuales
- *Tipo de preguntas*: Pueden utilizarse preguntas de sondeo (sin respuesta correcta) o de respuesta múltiple con respuesta correcta.
- *Temporizador*: Conviene asignar un tiempo límite para responder a las preguntas con el fin de mantener cierta dinámica.
- *Entorno*: Las preguntas se lanzan siempre durante el desarrollo de las clases, al ritmo de las explicaciones, sean estas presenciales o en línea.
- *Gamificación*: No es necesario que haya una puntuación asociada.
- *Finalidad*: Las preguntas se relacionan con conceptos vistos previamente o con conceptos que se trabajarán a continuación, con el fin de indagar sobre la intuición o ideas preconcebidas.
- *Explicaciones*: Las explicaciones acerca de las razones por las que las respuestas son correctas, o no, forman parte de la propia dinámica de la clase.

5.3. A partir de entregas

- *Participación del alumnado*: Respuestas individuales

- *Tipo de preguntas:* Pueden utilizarse preguntas de sondeo (sin respuesta correcta) o de respuesta múltiple con respuesta correcta.
- *Temporizador:* Conviene asignar un tiempo límite para responder a las preguntas con el fin de mantener cierta dinámica.
- *Entorno:* Las preguntas se suelen lanzar al principio de una clase, una vez finalizado el plazo de entrega, para afianzar conceptos antes de profundizar en otros.
- *Gamificación:* No es conveniente que haya una puntuación asociada puesto que se está incidiendo sobre los fallos habituales.
- *Finalidad:* Las preguntas se relacionan con las actividades realizadas previamente por el alumnado, a partir de una muestra significativa de las entregas.
- *Explicaciones:* Las explicaciones deben ser detalladas puesto que están incidiendo en los problemas de aprendizaje.

5.4. Discusión en grupo

- *Participación del alumnado:* Respuestas individuales en primer lugar y grupales tras la discusión.
- *Tipo de preguntas:* Pueden utilizarse preguntas de sondeo (sin respuesta correcta) o de respuesta múltiple con respuesta correcta. Es conveniente que sean abiertas o que provoquen dispersión de resultados. Las preguntas se repiten para contrastar el resultado de la discusión.
- *Temporizador:* Conviene asignar un tiempo límite para responder a las preguntas con el fin de mantener cierta dinámica.
- *Entorno:* Las preguntas pueden estar basadas en contenidos previos, entregas o material aún no analizado.
- *Gamificación:* No es conveniente que haya una puntuación asociada, a no ser que sea para las preguntas respondidas tras la discusión.
- *Finalidad:* La finalidad es crear un entorno colaborativo de aprendizaje en el que pueda producirse instrucción entre pares.
- *Explicaciones:* Las explicaciones detalladas de las respuestas son parte del resultado y deben construirse sobre los argumentos que proporcione el alumnado.

5.5. Autoevaluación

- *Participación del alumnado:* Respuestas individuales. Posibilidad de participar múltiples veces.
- *Tipo de preguntas:* Predominan las preguntas de respuesta múltiple.

- *Temporizador:* Sin tiempo límite para responder a las preguntas.
- *Entorno:* Las preguntas están disponibles durante un periodo de tiempo, normalmente previo a alguna prueba o actividad de evaluación, para responderlas en línea.
- *Gamificación:* No es conveniente que haya una puntuación asociada, aunque podría habilitarse.
- *Finalidad:* Las preguntas se relacionan con el resto de conceptos principales vistos en la materia.
- *Explicaciones:* Las explicaciones detalladas de las respuestas proporcionadas por los docentes son parte fundamental.

6. Conclusiones

Hoy en día existen múltiples plataformas de respuesta interactiva a disposición de los docentes de cualquier nivel educativo. La mayoría de ellas proporcionan funcionalidades muy similares, por lo que, al menos las más extendidas, están perfectamente habilitadas para ofrecernos un abanico de posibilidades metodológicas. Además, diversos estudios ilustran que la percepción del profesorado es que estas herramientas favorecen la participación activa, contribuyen parcialmente a mejorar los resultados del proceso de aprendizaje y su uso resulta sencillo en gran medida.

En este trabajo parte de la premisa de que las posibilidades de aprendizaje mediante estos sistemas dependen en gran medida al abanico de metodologías activas que seamos capaces de incorporar adecuadamente. En consecuencia, se han planteado diversas estrategias basadas en estos sistemas interactivos que aportan distintas ventajas pedagógicas. Se ha hecho especial énfasis en la necesidad de explorar otras vías más allá del uso predominante de estas herramientas como mecanismo de repaso basado en concurso.

Detrás las estrategias presentadas no solo se encuentra una forma distinta de emplear las herramientas, sino también enfoques pedagógicos diversos con los que afrontar el proceso de enseñanza-aprendizaje. La adopción de estos enfoques pedagógicos conlleva mucho trabajo y esfuerzo, y va más allá de simplemente incluir estas herramientas en la dinámica docente. Por tanto, su inclusión debe estar bien planificada y realizarse de forma progresiva. No sería conveniente llevar a cabo la implantación de una tacada de múltiples estrategias, sino de forma progresiva. Con el fin de facilitar este proceso, en la guía presentada se han aislado las características específicas de cada enfoque. Y puesto que hay un claro consenso de que una de las mejores formas de aprender es pasando a la acción (*learning by doing*), se invita a los lectores a ponerla en práctica y a adaptarla progresivamente a sus necesidades.

La pandemia de COVID-19 y la necesidad de tras-

ladar una parte de la docencia al entorno en línea ha evidenciado la dificultad de mantener el contacto y la participación del alumnado en este nuevo contexto. Aprovechemos al máximo las posibilidades tecnológicas para que el proceso de enseñanza-aprendizaje no se resienta. Los sistemas interactivos de respuesta están preparados para adaptarse a distintas estrategias pedagógicas, es momento de aventurarse en ellas.

Referencias

- [1] Lindsay S Anderson, Alice F Healy, James A Kole y Lyle E Bourne Jr: *The clicker technique: Cultivating efficient teaching and successful learning*. Applied Cognitive Psychology, 27(2):222–234, 2013.
- [2] Pete Atherton: *More than just a quiz: how Kahoot! can help trainee teachers understand the learning process*. Teacher Education Advancement Network Journal, 10(2):29–39, 2018.
- [3] David Banks: *Audience Response Systems in Higher Education: Applications and Cases*. IGI Global, 2006.
- [4] John Biggs y Catherine Tang: *Teaching for quality learning at university: What the student does*. Open University Press, NY (EE.UU.), 2011.
- [5] Jane E Caldwell: *Clickers in the large classroom: Current research and best-practice tips*. CBE—Life Sciences Education, 6(1):9–20, 2007.
- [6] José I. Castillo-Manzano, Mercedes Castro-Nuño, Lourdes López-Valpuesta, María Teresa Sanz-Díaz y Rocío Yñiguez: *Measuring the effect of ARS on academic performance: A global meta-analysis*. Computers & Education, 96:109–121, 2016.
- [7] David Méndez Coca y Josip Sliško: *Software Socratic and smartphones as tools for implementation of basic processes of active physics learning in classroom: An initial feasibility study with prospective teachers*. European Journal of Physics Education, 4(2):17–24, 2017.
- [8] Emily Dill: *Do clickers improve library instruction? Lock in your answers now*. The Journal of Academic Librarianship, 34(6):527–529, 2008.
- [9] Adam P Fagen, Catherine H Crouch y Eric Mazur: *Peer instruction: Results from a range of classrooms*. The physics teacher, 40(4):206–209, 2002.
- [10] Fátima Faya Cerqueiro y Ana Martín-Macho Harrison: *Socratic in higher education: Game vs. other uses*. Multimodal Technologies and Interaction, 3(3):49, 2019.
- [11] Debra Filer: *Everyone's answering: Using technology to increase classroom participation*. Nursing education perspectives, 31(4):247–250, 2010.
- [12] Ariadna Fuertes, Miguel García, María Asunción Castaño, Emilia López, Mario Zacaes, Máximo Cobos, Ricardo Ferris y Francisco Grimaldo: *Uso de herramientas de respuesta de audiencia en la docencia presencial universitaria. Un primer contacto*. En Actas de las XXII JENUI, páginas 261–268. Universidad de Almería, 2016.
- [13] Nathaniel J Hunsu, Olusola Adesope y Dan James Bayly: *A meta-analysis of the effects of audience response systems (clicker-based technologies) on cognition and affect*. Computers & Education, 94:102–119, 2016.
- [14] Robin H Kay y Ann LeSage: *Examining the benefits and challenges of using audience response systems: A review of the literature*. Computers & Education, 53(3):819–827, 2009.
- [15] Gregor M Novak: *Just-in-time teaching*. New directions for teaching and learning, 2011(128):63–73, 2011.
- [16] James Oigara y Jared Keengwe: *Students' perceptions of clickers as an instructional tool to promote active learning*. Education and Information Technologies, 18(1):15–28, 2013.
- [17] Jenifer Santos, Luisa Parody, Manuel Ceballos, María C Alfaro y Luis A Trujillo-Cayado: *Effectiveness of mobile devices as audience response systems in the chemistry laboratory classroom*. Computer Applications in Engineering Education, 27(3):572–579, 2019.
- [18] Melissa A Schilling, Patricia Vidal, Robert E Ployhart y Alexandre Marangoni: *Learning by doing something else: Variation, relatedness, and the learning curve*. Management science, 49(1):39–56, 2003.
- [19] Michelle K Smith, William B Wood, Wendy K Adams, Carl Wieman, Jennifer K Knight, Nancy Guild y Tin Tin Su: *Why peer discussion improves student performance on in-class concept questions*. Science, 323(5910):122–124, 2009.
- [20] Javier Troya, Sergio Segura, José A. Parejo, Adela del Río-Ortega, Antonio Gámez-Díaz y Alfonso E. Márquez-Chamorro: *Invirtiendo las clases de laboratorio en Ingeniería Informática: Un enfoque ágil*. En Actas de las XXV JENUI, páginas 15–22. Universidad de Murcia, 2019.
- [21] Alf Inge Wang: *The wear out effect of a game-based student response system*. Computers & Education, 82:217–227, 2015.
- [22] Weiwen Wang, Sun Ran, Linda Huang y Valerie Swigart: *Student perceptions of classic and game-based online student response systems*. Nurse educator, 44(4):6–9, 2019.