

La gamificación como herramienta pedagógica de apoyo a la docencia en el Grado en Veterinaria.

Gamification as a pedagogical tool to support teaching in the Degree in Veterinary Medicine.

David Cano Terriza¹, Javier Caballero Gómez², M^a Ángeles Risalde Moya³,
Débora Jiménez Martín⁴, Jorge Paniagua Risueño⁵ & Ignacio García
Bocanegra⁶

Fecha de recepción: 24/03/2022; Fecha de revisión: 25/06/2022; Fecha de aceptación: 01/09/2022

Cómo citar este artículo:

Cano-Terriza D, Caballero-Gómez, J., Risalde-Moya, M.A., Jiménez-Martín, D., Paniagua-Risueño, J., & García-Bocanegra, I. (2022). La gamificación como herramienta pedagógica de apoyo a la docencia en el Grado en Veterinaria. *Revista de Innovación y Buenas Prácticas Docentes*, 11(2), 75-86.

Autor de Correspondencia: Javier Caballero Gómez v22cagom@uco.es / javiercaballero15@gmail.com

Resumen:

En la última década, la aplicabilidad de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) basadas en la gamificación se ha visto reflejada en el desarrollo de numerosas aplicaciones digitales (Apps). El objetivo general del presente trabajo fue introducir herramientas TIC basadas en gamificación para el autoaprendizaje en el aula en distintos cursos del Grado en Veterinaria. Durante el curso 2019/2020 se incluyeron dos Apps (*Plickers* y *Socrative*) en la docencia práctica de diferentes asignaturas del Grado en Veterinaria de la Universidad de Córdoba. Un total de 196 estudiantes participaron en estas actividades. La valoración general por parte del alumnado fue muy positiva (media: 9.0 y 8.8 sobre 10 para *Plickers* y *Socrative*, respectivamente). Con una puntuación de 4.8 sobre 5, el alumnado consideró de gran importancia este tipo de aplicaciones en el apoyo a la docencia. Además, con una puntuación de 4.4 y 4.8, sobre 5, el alumnado recomendaría la implantación de *Plickers* y *Socrative*, respectivamente, en la evaluación de prácticas de otras asignaturas y repetiría la actividad con este formato (puntuaciones \geq 4.5 sobre 5 de media). Los resultados obtenidos evidenciaron un elevado grado de satisfacción por parte del alumnado y del profesorado que participó en la experiencia.

Palabras clave: Gamificación; Autoaprendizaje; Docencia; Veterinaria

Abstract: During the last decade, the applicability of Information and Communication Technologies (ICT) based on gamification have been reflected in the development of a large number of digital applications (Apps). The main objective of this work was to introduce ICT tools based on gamification for self-learning in the classroom in different courses of the Degree in Veterinary Medicine (DVM). During the academic course 2019/2020, two Apps (*Plickers* and *Socrative*) were included in the practical teaching of different subjects of the DVM at the University of Cordoba. A total of 196 students were involved in these activities. The overall feedback received from the students was quite positive (mean: 9.0 and 8.8 out of 10 for *Plickers* and *Socrative*, respectively). With a score of 4.8 out of 5, the students considered these types of applications to be of great importance for teaching assistance. In addition, with a score of 4.4 and 4.8, out of 5, students would recommend the implementation of *Plickers* and *Socrative*, respectively, in the evaluation of practices in other subjects and would repeat the activity (scores \geq 4.5 out of 5 on average). The results obtained showed high satisfaction levels among the students and teachers involved in this experience.

¹ Universidad de Córdoba (España), v82cated@uco.es; CÓDIGO ORCID: 0000-0001-5657-2567

² Universidad de Córdoba (España), javiercaballero15@gmail.com; CÓDIGO ORCID: 0000-0002-6241-3439

³ Universidad de Córdoba (España), v12rimom@uco.es; CÓDIGO ORCID: 0000-0001-6751-1305

⁴ Universidad de Córdoba (España), debora.djm@gmail.com; CÓDIGO ORCID: 0000-0003-0600-5622

⁵ Universidad de Córdoba (España), jorgepaniaguariusueno@gmail.com; CÓDIGO ORCID: 0000-0001-5275-9156

⁶ Universidad de Córdoba (España), v62garbo@uco.es; CÓDIGO ORCID: 0000-0003-3388-2604

Cano-Terriza, D., Caballero-Gómez, J., Risalde-Moya, M.A., Jiménez-Martín, D., Paniagua-Risueño, J., García-Bocanegra, I.

Key Words: Gamification; Self-learning; Teaching; Veterinary medicine

1. INTRODUCCIÓN

El uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) basadas en la gamificación, concepto que hace referencia a la introducción de elementos de juego en las dinámicas educativas para fomentar el compromiso y la motivación de los estudiantes (Deterding et al., 2011), supone una gran oportunidad para implantar nuevas estrategias en un sistema educativo de cambios permanentes, que exige fórmulas novedosas, más atractivas y flexibles para el alumnado (González-González, & Mora-Carreño, 2015).

Durante los últimos años, el rápido avance de la tecnología y los medios digitales ha permitido mejorar la enseñanza en los diferentes niveles educativos, incluida la universidad. Los equipos electrónicos portátiles (ordenadores, tablets y teléfonos) son herramientas frecuentemente empleadas por los estudiantes, ya en los niveles educativos previos a la universidad, que les permiten, entre otros beneficios, acceder y compartir material de estudio. Como consecuencia, el profesorado universitario tiene la oportunidad de motivar a un alumnado “nativo digital” con el uso de TICs, diseñando nuevas actividades para el desarrollo y adquisición de competencias y habilidades (García et al., 2007; Heflin et al., 2017; Murillo-Zamorano et al., 2021).

Por otro lado, las directrices universitarias actuales promueven el fomento del plurilingüismo y la enseñanza bilingüe, con asignaturas impartidas en idioma no nativo por parte del profesorado. A su vez, el alumnado tiene la obligación de acreditar la posesión de un título oficial equivalente al B1 del Consejo Europeo de un idioma distinto al español para la obtención de los títulos de Grado. En este contexto, aunque los recursos docentes en idioma no nativo pueden tener una dificultad adicional para el estudiante, el empleo de herramientas TIC, cuya efectividad ya ha sido demostrada, resulta de gran interés (Pujolà, & Appel, 2020).

En la última década, la utilidad y aplicabilidad de estas TIC en la docencia se han visto reflejadas en el desarrollo de gran cantidad de Apps. No obstante, muchas veces estas Apps presentan diferencias sutiles, lo que hace que la selección de una u otra, dependiendo del objetivo que se pretenda alcanzar, no sea siempre fácil. Hoy en día el empleo de este tipo de TIC es frecuente en educación primaria y secundaria. Sin embargo, a pesar de que mejoran la motivación y el compromiso de los alumnos en las actividades de aprendizaje y son importantes para el desarrollo de habilidades y competencias (Alomari et al., 2019), su uso en el ámbito universitario está menos extendido, sobre todo en algunos grados, y, por ello, su aplicabilidad en educación superior ha sido menos evaluada.

El objetivo general de la presente experiencia fue introducir herramientas TIC basadas en la gamificación para el autoaprendizaje en el aula en distintos cursos y asignaturas del Grado en Veterinaria. A su vez, los objetivos específicos fueron: 1) determinar el grado de satisfacción del alumnado tras introducir dos herramientas TIC (*Socratic* y *Plickers*) basadas en la gamificación para el autoaprendizaje en el aula; 2) identificar las principales fortalezas y debilidades derivadas del uso de estas Apps y 3) fomentar el uso del inglés con estas herramientas TIC por parte del alumnado y profesorado de las diferentes asignaturas implicadas.

2. DESARROLLO DE LA EXPERIENCIA DE INNOVACIÓN

2.1 Contexto

La experiencia se desarrolló durante el periodo comprendido entre octubre de 2019 y marzo de 2020, momento en el que se publicó el Real Decreto 463/2020, de 14 de marzo, por el que se declara el estado de alarma para la gestión de la situación de crisis sanitaria ocasionada por el COVID-19. En este periodo, se realizaron diferentes sesiones teórico-prácticas (seminarios y talleres de resolución de casos clínicos) de 1,5 horas de duración con grupos reducidos de entre 10 y 12 alumnos. En estas sesiones se utilizaron como herramientas de apoyo a la docencia las aplicaciones *Socrative* y *Plickers* para plantear al alumnado cuestionarios (elaborados en español e inglés) relacionados con la teoría anteriormente explicada en distintas asignaturas del Grado en Veterinaria de la Universidad de Córdoba: “Anatomía patológica general (APG)” de 2º curso, “Enfermedades infecciosas” de 3º curso y “Ecopatología de la fauna silvestre” de 5º curso. Estos cuestionarios sirven de repaso de dichos contenidos teóricos y de autoevaluación previa al examen parcial de cada una de las asignaturas.

La App *Socrative* puede ser utilizada y se adapta a todo tipo de dispositivos (teléfonos, tablets y ordenadores). Este programa tiene una versión específica para el docente y otra para el alumno, con acceso diferenciado. Esta App permite elaborar diferentes cuestionarios en formato *quiz* relacionados con actividades explicadas previamente, incluyendo cuestionarios tipo “*space race*”, para crear competiciones entre los alumnos. Además, permite al profesorado valorar los resultados en tiempo real, realizando un feedback inmediato. Adicionalmente, la versión *Socrative-pro* (con la que se contó durante la experiencia), permite la incorporación de elementos como el tiempo (cuenta atrás) o la inclusión de un mayor número de alumnos y equipos.

La App *Plickers* también puede ser utilizada por una amplia variedad de dispositivos electrónicos, pero, a diferencia de la anterior App, tan solo el profesor necesita el uso de un dispositivo electrónico con el que se realizará la lectura de plantillas codificadas previamente y proporcionadas a los alumnos en formato físico. Al igual que en la App *Socrative*, *Plickers* permite al profesorado valorar los resultados en tiempo real realizando un feedback inmediato. Asimismo, la App también cuenta con una versión *pro* (con la que se también se pudo contar durante la experiencia), que permite, entre otras herramientas, diseñar cuestionarios con un número ilimitado de preguntas (en la versión gratuita se permiten solo cinco por cuestionario) o compartirlos con otros profesores.

2.2 Metodología

2.2.1 Uso de la aplicación *Socrative*

Para usar esta App en clase el primer paso es darse de alta en su web como profesor. Una vez que se accede a la App tras registrarse, se visualiza una pantalla principal con cinco pestañas en el menú superior. En la pestaña “*quizzes*” se crearán los cuestionarios (previamente a cualquier actividad en clase) o modificarán los que ya tenemos creados. Se pueden utilizar tres tipos de preguntas: respuesta múltiple, verdadero-falso y de respuesta corta libre; e incluso hacer estas preguntas en base a imágenes. Adicionalmente, la App permite importar cuestionarios realizados por otros profesores o que hayamos elaborado en Excel (Figura 1).

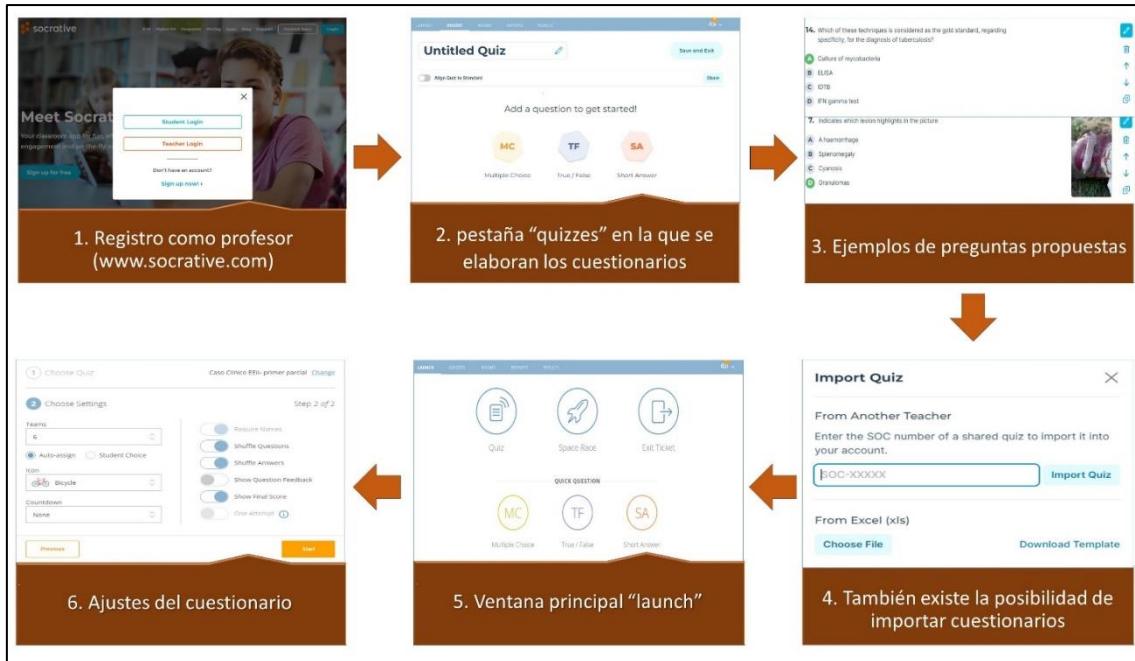


Figura 1. Primeros pasos antes de usar Socrative en el aula.

Durante las sesiones teórico-prácticas, los estudiantes trabajaron en parejas. Antes de lanzar un cuestionario (desde la ventana principal "launch" de la App), durante un tiempo estimado de dos minutos el profesorado explicó el funcionamiento de la App, dando las instrucciones de cómo proceder. Tras esto, el alumnado accedió online al programa y tras registrarse con su nombre y apellidos introdujeron la clave de acceso previamente facilitada durante la explicación.

Durante cada sesión se planteó un cuestionario del tipo "space race" de 20-25 preguntas relacionados con la teoría anteriormente explicada. Durante el mismo, los alumnos compiten en una "carrera virtual" en la que el progreso de su avatar depende de sus aciertos (Figura 2).

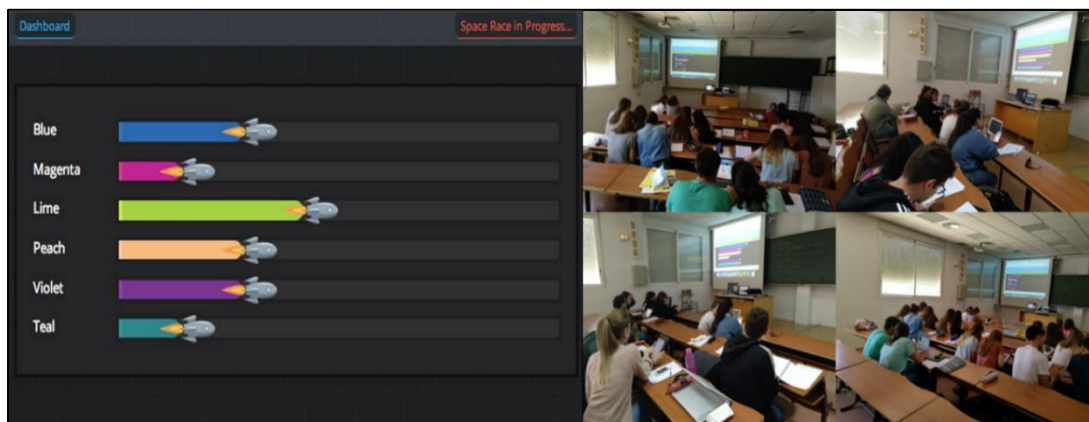


Figura 2. Actividad de competición "space race".

Tras finalizar cada cuestionario, el profesor comentó los fallos cometidos y las respuestas correctas con los alumnos desde la ventana “reports” de la App (Figura 3).

NAME ▲	SCORE % ↓	12	13	14	15	16	17	18	19	20
.....	82%	✓ A	✓ C	✓ A	✓ A	✓ True	✓ C	✓ False	✗ C	✗ A
.....	64%	✓ A	✗ A	✓ A	✓ A	✓ True	✓ C	✓ False	✗ C	✗ C
.....	73%	✗ C	✓ C	✗ C	✓ A	✓ True	✓ C	✓ False	✓ D	✗ A
.....	86%	✗ C	✓ C	✓ A	✓ A	✓ True	✓ C	✓ False	✓ D	✓ D
.....	59%	✓ A	✓ C	✗ C	✓ A	✓ True	✓ C	✓ False	✓ D	✗ B
.....	55%	✗ B	✗ B	✗ C	✓ A	✓ True	✓ C	✓ False	✗ C	✗ B
.....	82%	✗ B	✓ C	✗ D	✓ A	✓ True	✓ C	✓ False	✓ D	✓ D
.....	82%	✓ A	✓ C	✓ A	✗ C	✓ True	✓ C	✓ False	✓ D	✓ D
.....	77%	✓ A	✓ C	✓ A	✗ B	✓ True	✓ C	✓ False	✓ D	✓ D
.....	68%	✓ A	✓ C	✗ C	✓ A	✓ True	✗ D	✓ False	✓ D	✗ B
.....	73%	✓ A	✓ C	✗ C	✗ C	✓ True	✓ C	✓ False	✓ D	✓ D
11 Class Total	74%	82%	45%	73%	100%	91%	100%	73%	45%	

Figura 3. Visualización de los resultados del cuestionario tipo “space race”.

2.2.2 Uso de la aplicación *Plickers*

De manera similar a *Socrative*, para usar *Plickers* como profesor es necesario darse de alta en su web. No obstante, no se lleva a cabo la diferenciación entre profesor y alumno en el alta a la aplicación, ya que solo es necesario el dispositivo del profesor para trabajar. La apariencia cambia ligeramente si entramos a la App desde un dispositivo electrónico pequeño como móvil o tablet, o desde un ordenador.

Para la elaboración de las preguntas se recomienda usar la versión web de *Plickers*. En este sentido, al entrar a la App desde un ordenador, se muestra un panel principal con varios apartados en el menú de la izquierda. En la pestaña “*library*” se crearán los cuestionarios (clicando en “*new set*”) o se podrá modificar o ampliar los que ya tenemos creados.

Con esta App se podrán diseñar preguntas de opción múltiple o de verdadero y falso y añadir imágenes a cada una de las preguntas formuladas. Posteriormente, en el apartado “*classes*” se crearán las diferentes clases en las que usaremos los cuestionarios, pudiendo incorporar información acerca del curso o incluso asignar el nombre de cada alumno a cada una de las plantillas codificadas (Figura 4). Estas plantillas, que indicarán la respuesta que los alumnos consideren correcta en función de su disposición, deberán ser impresas con anterioridad al desarrollo de la clase.

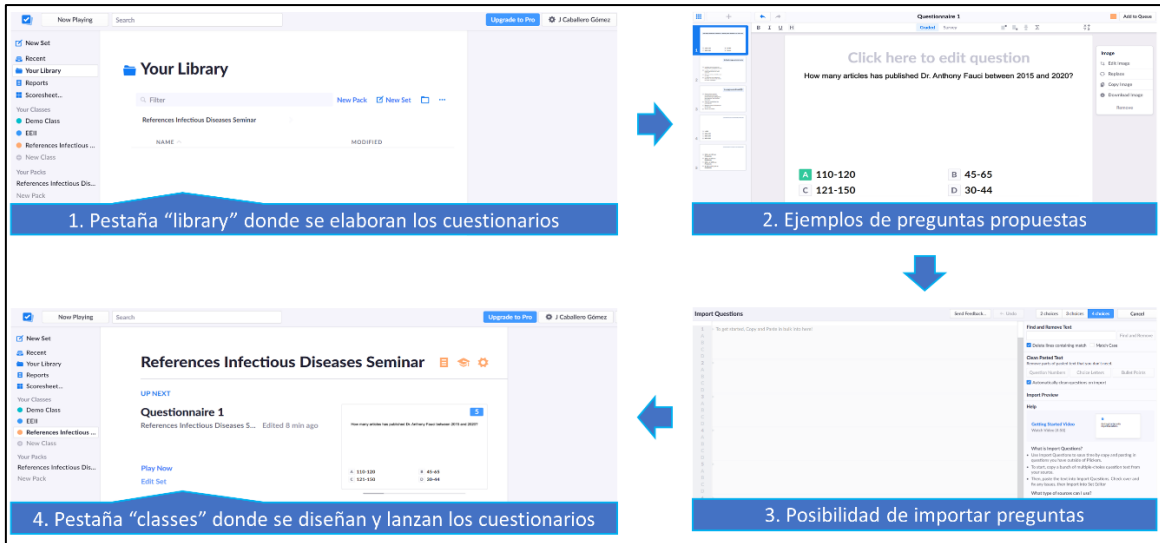


Figura 4. Primeros pasos antes de usar Plickers en el aula.

Durante las sesiones teórico-prácticas, tras una breve explicación del funcionamiento de la App por parte del profesorado (de unos dos minutos), se lanza el cuestionario (desde el apartado “classes” clicando el botón “play now”) y el alumnado, en parejas, indicó las respuestas a las preguntas formuladas mediante el uso de las plantillas previamente repartidas, que son interpretadas por el dispositivo del profesor haciendo uso de la tecnología de realidad aumentada (Figura 5).



Figura 5. Plantillas codificadas (a la izquierda) y alumnado usando la aplicación Plickers (a la derecha).

El profesorado concedió un tiempo aproximado de uno o dos minutos por pregunta para su contestación. Tras finalizar cada cuestionario (de unas 20-25 preguntas), los resultados fueron discutidos con los estudiantes desde la ventana “reports” (Figura 6).

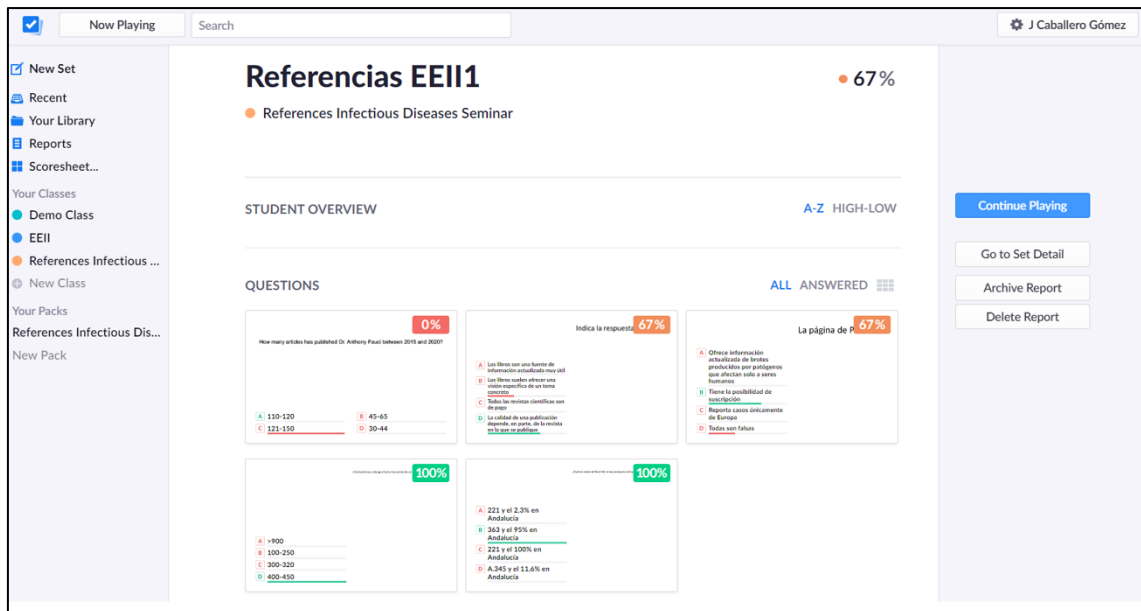


Figura 6. Visualización de los resultados usando la App Plickers (pestaña “reports”).

2.4 Obtención y análisis de datos

Al finalizar cada sesión, el alumnado implicado en las diferentes actividades cumplimentó un cuestionario anónimo de valoración de la aplicación utilizada. La información recogida en dichos cuestionarios se incorporó en una base de datos y posteriormente se realizaron análisis descriptivos utilizando el software informático SPSS® 22.0 (IBM Corp., Armonk, NY, USA).

3. RESULTADOS

Durante la experiencia y evaluación, las dos Apps se usaron en tres asignaturas del grado de Veterinaria y participaron un total de 196 alumnos que completaron el cuestionario de valoración. La edad media del alumnado fue de 22.4 años (rango 19 a 42 años), siendo mayoritariamente femenino (Figura 7).

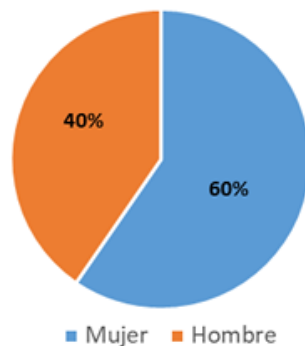


Figura 7. Ratio de sexos del alumnado participante.

Asimismo, los cursos más altos en los que se encontraba matriculado el alumnado que participó se reflejan en la Figura 8, siendo los alumnos matriculados en 3º los que representaron, con un 71.4%, el mayor porcentaje de participación, seguidos de alumnos de 2º con un 10.7%, 4º con un 7.1% y 5º con un 5.6%.

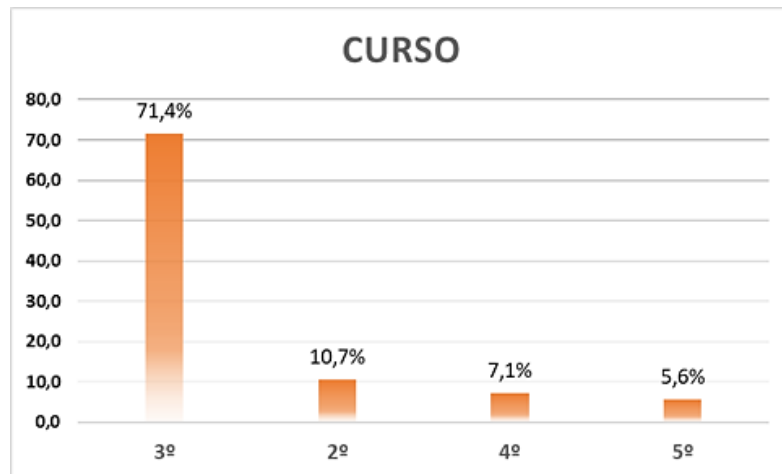


Figura 8. Curso más alto en el que se encuentra matriculado el alumnado participante

La mayor parte del alumnado incluido en la experiencia no había tenido contacto previo con las Apps utilizadas. Así, para el 81.8% (27/33) y para el 66.7% (100/150) de los encuestados fue la primera vez que usaban las aplicaciones *Plickers* y *Socrative*, respectivamente (Figura 9). El 6.6% de los alumnos encuestados (13/196) no respondieron esta pregunta.

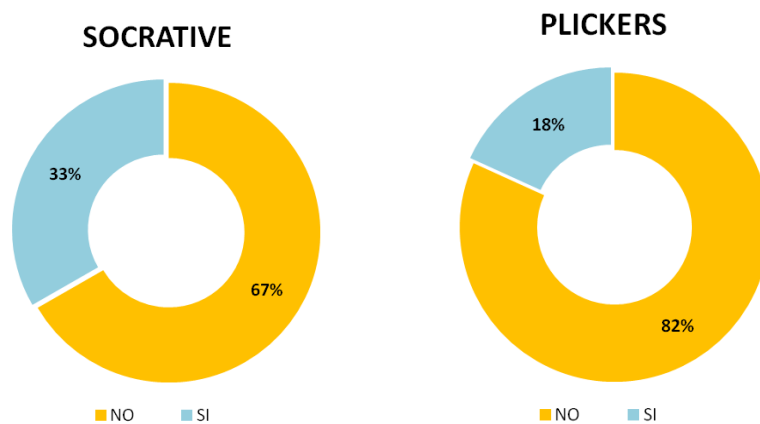


Figura 9. Uso previo de las Apps utilizadas por parte del alumnado.

La valoración general de las dos Apps utilizadas por parte del alumnado fue muy positiva. La calificación final media de los alumnos encuestados (N=34) tras el uso de *Plickers* fue de 9.0 sobre 10 (Rango: 6.0 a 10). Por su parte, la calificación final que los alumnos encuestados (N=157) dieron a la aplicación *Socrative* fue de 8.8 sobre 10 (Rango: 4.0 a 10) (Figura 10). El 2.6% de los alumnos encuestados (5/196) no respondieron esta pregunta.

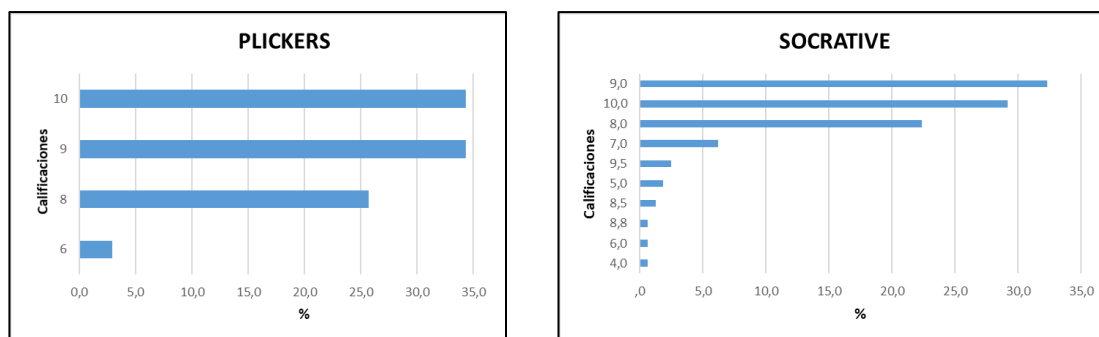


Figura 10. Frecuencias de las calificaciones finales obtenidas en las Apps evaluadas.

Además, (siendo “1” un indicador de desacuerdo total y “5” un indicador de acuerdo total), el alumnado encuestado calificó con una puntuación de 4.8 la importancia de este tipo de aplicaciones en el apoyo a la docencia y consideró con una calificación de 4.8, que el profesorado se apoyó correctamente en este tipo de aplicaciones para desarrollar de forma adecuada la clase.

La mayoría consideraron que el empleo de la aplicación *Plickers* facilita la asimilación de conocimientos (4.4 sobre 5). No obstante, nuestros resultados indican que la aplicación *Socrative* parece ser más útil en este aspecto (calificación de 4.8 sobre 5). Asimismo, con unas puntuaciones de 4.5 y 4.6, el alumnado encuestado calificó la aplicación *Plickers* como una App que permite la realización de trabajo en equipo y fomenta una participación activa, respetivamente. No obstante, de nuevo, la herramienta *Socrative* obtuvo unas mejores calificaciones en estos ítems (4.8 y 4.8). Este resultado podría ser debido, en parte, al hecho de que un mayor porcentaje del alumnado que ha participado en el proyecto ya ha tenido experiencias previas con la aplicación *Socrative*, lo que facilitaría que se le sacara mayor rendimiento desde el principio, puesto que el paso previo de adaptación a la misma no es necesario.

Los resultados mostraron diferencias con respecto a la facilidad para desarrollar un aprendizaje autónomo a través del uso de las Apps evaluadas (Figura 11), siendo la aplicación *Socrative* la mejor valorada en este aspecto.

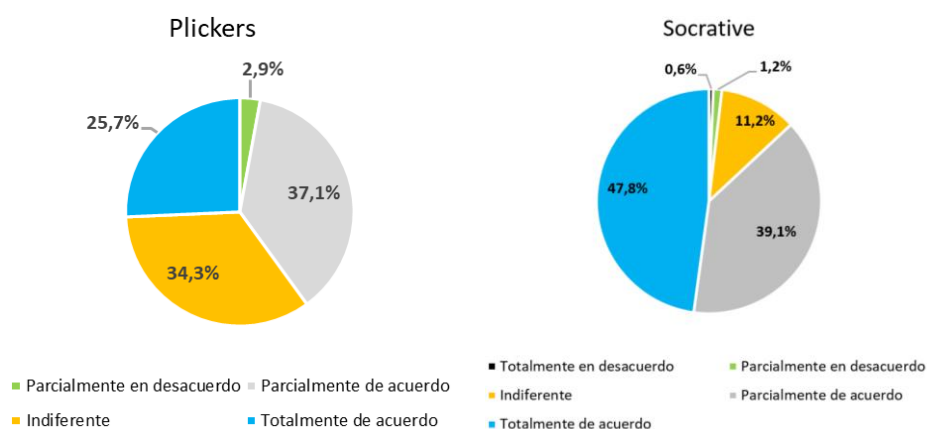


Figura 11. Resultados de las encuestas del alumnado para el ítem “facilidad para desarrollar un aprendizaje autónomo”.

Con una puntuación de 4.4 y 4.8, el alumnado encuestado recomendaría la implantación de las Apps *Plickers* y *Socrative*, respetivamente, para evaluar los seminarios y prácticas de otras asignaturas en los próximos cursos. Además, la

mayoría de los alumnos repetiría el tipo de práctica ofertada, tanto con la aplicación *Plickers* (calificación de 4.5 sobre 5), como con *Socrative* (calificación de 4.9 sobre 5).

Los posibles fallos de la propia aplicación, la mala conexión a internet (en particular para *Socrative*) o el limitado tiempo para familiarizarse con las aplicaciones, fueron los principales problemas detectados por el alumnado implicado en la experiencia. En la práctica, esto se ha traducido en la inversión de un tiempo mayor al previsto inicialmente (dos minutos) para explicar ciertos aspectos del manejo de los dispositivos y las aplicaciones. Además, han podido originar alteraciones en los resultados de las preguntas realizadas con dichas Apps por equivocaciones derivadas de esta falta de experiencia previa. La manera amena, divertida (al fomentar una competencia sana entre individuos) y activa de afianzar conceptos teóricos en la que se basan estas Apps, fue la principal ventaja observada por parte de estos. A su vez, la posibilidad de evaluar los resultados en tiempo real y realizar un feedback inmediato con el alumnado, así como la posibilidad de fomentar el uso de inglés, fueron las principales ventajas observadas por parte del profesorado en la aplicación de este tipo de herramientas. Estas y otras fortalezas y debilidades detectadas durante la experiencia se resumen en la Tabla 1.

FORTALEZAS	
<i>Socrative</i>	<i>Plickers</i>
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Mayor número de tipos de preguntas posibles incluyendo las de respuesta abierta. ✓ Puede ser utilizada por todo tipo de dispositivos electrónicos portátiles. ✓ Posibilidad de mostrar la respuesta correcta al alumnado una vez contestada la pregunta. ✓ Mayor dinamismo en los cuestionarios. ✓ Permite feedback inmediato. ✓ Posibilidad de fomentar el uso de inglés al elaborar los cuestionarios en este idioma. ✓ Permite incorporar cuenta atrás (versión premium). 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ El uso de realidad aumentada es novedoso y despierta interés. ✓ No es necesario el uso de dispositivos electrónicos por parte del alumnado. ✓ No es necesario el registro del alumnado a ninguna aplicación o web. ✓ Su fluidez no depende de la conexión a internet. ✓ Intuitivo y muy sencillo de manejar. ✓ Permite feedback inmediato. ✓ Posibilidad de fomentar el uso de inglés al elaborar los cuestionarios en este idioma.
DEBILIDADES	
<i>Socrative</i>	<i>Plickers</i>
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Problemas de fluidez con mala conexión a internet. ✓ La falta de familiarización por parte del alumnado genera posibles errores en las respuestas. ✓ No es una aplicación demasiado intuitiva. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Menos dinámico que otras Apps. ✓ No hay opción a respuestas abiertas y solo hay 4 opciones en las de respuesta múltiple (el factor suerte puede ser importante). ✓ No proporciona automáticamente gráficos de progreso en el tiempo. ✓ Necesidad de imprimir las cartulinas.

Tabla 1. Principales fortalezas y debilidades detectadas en las dos Apps introducidas durante la experiencia.

4. CONCLUSIONES

Tras introducir estas dos herramientas TIC basadas en la gamificación, los resultados obtenidos evidencian un elevado grado de satisfacción por parte del alumnado implicado, entre el que se fomentó además el uso del inglés. Sin embargo, a pesar de que las dos Apps orientadas a la gamificación tuvieron una muy buena aceptación, y ambas presentaron una serie de fortalezas y debilidades a tener en cuenta, fue la App *Socrative* la que consiguió incentivar mayoritariamente el interés, la participación y la motivación del alumnado. Sin embargo, son necesarias futuras experiencias incluyendo y comparando alumnado con y sin experiencias previas en ambas aplicaciones e incorporando un mayor número de estudiantes en el uso de la App *Plickers* para evaluar las diferencias entre aplicaciones con mayor solidez. Además, conviene establecer mejoras que permitan corregir o disminuir en la medida de lo posible los principales inconvenientes o aspectos negativos detectados (mala conexión y poco tiempo de familiarización con las Apps, principalmente). Todo ello permitirá generar una mayor información, que nos faculte a seleccionar la App más adecuada para cada actividad en las diferentes asignaturas del Grado en Veterinaria en los siguientes cursos académicos.

Esta experiencia ha sido posible gracias al proyecto 2019-1-3007 concedido por la Universidad de Córdoba dentro del Plan de Innovación y buenas Prácticas docentes 2019/2020.

REFERENCIAS

- Alomari, I., Al-Samarraie, H., & Yousef, R. (2019). The role of gamification techniques in promoting student learning: A review and synthesis. *Journal of Information Technology Education: Research*, 18, 395-417. <https://doi.org/10.28945/4417>
- Deterding, S., Dixon, D., Khaled, & R., Nacke, L. (2011). From game design elements to gamefulness: defining gamification. En *Proceedings of the 15th international academic mindtrek conference: envisioning future media environments* (pp. 9-15). <https://doi.org/10.1145/2181037.2181040>.
- García, F., Portillo, J., Romo, J., & Benito, M. (2007). Nativos digitales y modelos de aprendizaje. *IV Simposio Pluridisciplinar sobre Diseño, Evaluación y Desarrollo de Contenidos Educativos Reutilizables*, SPDECE. Bilbao, España.
- González-González, C.S., & Mora Carreño, A. (2015). Técnicas de gamificación aplicadas en la docencia de Ingeniería Informática. *ReVisión*, 8(1). <https://bit.ly/3xu5CJq>
- Heflin, H., Shewmaker, J., & Nguyen, J. (2017). Impact of mobile technology on student attitudes, engagement, and learning. *Computers & Education*, 107, 91-99. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2017.01.006>.
- Murillo-Zamorano, L.R., López-Sánchez, J.Á., Godoy-Caballero, A.L., & Bueno-Muñoz, C. (2021). Gamification and active learning in higher education: is it possible to match digital society, academia and students' interests? *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 18, 15. <https://doi.org/10.1186/s41239-021-00249-y>.
- Pujolà, J.T., & Appel, C. (2020). Gamification for Technology-Enhanced Language Teaching and Learning. In *New Technological Applications for Foreign and Second Language Learning and Teaching*, (pp. 93-111). <https://doi.org/10.4018/978-1-7998-2591-3.ch005>.