

ANEXO III. MEMORIA FINAL DE PROYECTO

(CÓDIGO PROYECTO: 2017-1-3014).

TITULO ARTICULO: USO DE SISTEMAS DE GAMIFICACIÓN PREGUNTA-RESPUESTA EN CLASES TEÓRICAS Y PRÁCTICAS PARA LA EVALUACIÓN DE LA ADQUISICIÓN DE CONOCIMIENTOS Y COMPETENCIAS EN EL ÁREA DE FISIOLOGÍA

TITLE ARTICLE: USE OF GAMIFICATION SYSTEMS “QUESTION-ANSWER” IN THEORY LESSONS AND PRACTICAL SESSIONS FOR THE EVALUATION OF LEARNING AND THE ACQUISITION OF COMPETENCES IN THE AREA OF PHYSIOLOGY

Juan Manuel Castellano#, Rafael Pineda#, Juan Roa#, Leonor Pinilla, Francisco Gaytan, Manuel Tena-Sempere
Departamento de Biología Celular, Fisiología e Inmunología. Universidad de Córdoba. Av. Menéndez Pidal s/n. 14004.
España.

#estos autores contribuyeron de igual manera a la realización del trabajo y deben ser considerados autores principales

autor de correspondencia: filtesem@uco.com

Abstract

The present project aimed the establishment of a gamification system including questions and answers in class by using individual remote controls (mobile phones, tablets, laptops) to improve the motivation and implication of the students in the learning of the concepts explained in the subjects of the Physiology area (Physiology, General Physiology and Special Physiology) included within the degrees of Medicine, Nursery and Physiotherapy. In general, the results obtained after the completion of this project indicate us that the students attained a degree of motivation higher than in previous years, where the gamification system was not implemented in these subjects. In addition, we consider that the improvement in the motivation is due to the leading role acquired by the students after the accomplishment of this new system, which evaluates and rewards the learning process in real time.

In sum, these results suggest that the gamification is a useful tool for the stimulation of the student's motivation and open the possibility for its application in other educational contexts, especially in those where the students are not motivated.

Keywords: gamification, test, Kahoot!, mobile phone, Physiology

Resumen

El presente proyecto ha consistido en la implantación de un sistema de gamificación de preguntas y respuestas en clase mediante el uso de controles remotos individuales (teléfonos móviles, tablets, ordenadores portátiles), con el objetivo de mejorar la motivación y el compromiso de los alumnos con el aprendizaje de los contenidos impartidos en las asignaturas del área de Fisiología (Fisiología, Fisiología General y Fisiología Especial) correspondientes a los Grados de Medicina, Enfermería y Fisioterapia. En general, los datos registrados tras la realización de este proyecto nos permiten concluir que los alumnos han conseguido un grado de motivación significativamente superior al observado en cursos anteriores, donde la práctica de gamificación aún no estaba instaurada en las asignaturas descritas. Además, consideramos que dicha motivación viene dada por el papel protagonista que han adquirido los estudiantes tras la implantación de este nuevo sistema, que contempla y recompensa de forma inmediata el progreso de su aprendizaje.

En resumen, estos resultados sugieren que la gamificación es una herramienta muy útil para la estimulación de la motivación de los estudiantes y abren la posibilidad de su implantación en otros contextos educativos, especialmente en aquellos en los que los estudiantes no se sientan motivados.

Palabras clave: gamificación, preguntas, Kahoot!, teléfonos móviles, Fisiología

1. INTRODUCCIÓN

El sistema educativo universitario tradicional es percibido por algunos estudiantes como un sistema ineficiente y aburrido; un hecho que fomenta la búsqueda de nuevos enfoques educativos innovadores que favorezcan la motivación y el compromiso de los alumnos con el aprendizaje. En este contexto, el uso de juegos educativos como herramientas de aprendizaje, en entornos no lúdicos como la Universidad, podría ofrecer un enfoque muy prometedor que reforzaría no sólo el conocimiento de los alumnos, sino también sus habilidades para solventar problemas, colaborar y comunicarse en clase. Además, los juegos tienen un destacable componente motivacional, ya que emplean una serie de mecanismos que animan a la participación por el mero hecho de disfrutar del juego y tener la oportunidad de ganar, incluso aunque no se establezca ningún tipo de recompensa, más allá de la satisfacción personal asociada al reconocimiento de las cualidades cognitivas del alumno. Sin embargo, los juegos educativos convencionales no sólo son difíciles de desarrollar, sino que también suponen una gran inversión de tiempo, dinero y esfuerzo. En este contexto, ha surgido un nuevo procedimiento de juego conocido como ludificación o “gamificación” (término anglosajón). Este procedimiento fue definido por Deterding et al. (2011) como “el uso de elementos de diseño de juegos en contextos no recreativos”. La gamificación, a diferencia del juego educativo convencional, no requiere de la creación, desarrollo e implementación de todos los componentes del juego, sino de unos elementos específicos, resultando no sólo más rentable que el juego educativo convencional (en términos de tiempo, esfuerzo y costes), sino también igualmente efectivo en lo que se refiere a motivación y compromiso de los alumnos con el aprendizaje.

La gamificación se ha expandido recientemente en el mundo de los negocios, el marketing, la gestión corporativa y diferentes iniciativas ecológicas. Esto se debe, en gran medida, a su potencial para configurar el comportamiento de los usuarios en la dirección deseada. Este tipo de estrategias ya se aplica con éxito en diferentes sitios web de educación online, tales como codeacademy.com y khanacademy.org, los cuales emplean la gamificación para estimular a sus usuarios. Así, cuanto mayor es el número de lecciones y cursos completados, más credenciales consiguen los usuarios y más se refuerza su motivación.

Un **método de gamificación** interesante y novedoso que aún no había sido incorporado a las asignaturas de nuestro área en los Grados de Medicina, Enfermería y Fisioterapia es la implementación de un **sistema de preguntas-respuestas en clase mediante el uso de controles remotos individuales**. Este tipo de recursos docentes son especialmente interesantes en el área de las Ciencias de la Salud debido a su similitud con los procedimientos de diagnóstico empleados en la práctica clínica, que implican la valoración del problema clínico, la interacción con otros profesionales para una valoración consensuada y, finalmente, la emisión de un diagnóstico y la resolución del problema. En base a esto, pensamos que la implantación de este sistema podría suponer una mejora significativa en aspectos muy relevantes del aprendizaje de los estudiantes, que implican no sólo su asimilación de contenidos y motivación, sino también su preparación como profesionales clínicos.

2. OBJETIVOS

La implantación de un sistema de gamificación pregunta-respuesta en las clases de Fisiología, Fisiología General y Fisiología Especial correspondientes a los Grados Medicina, Enfermería y Fisioterapia persiguió los siguientes objetivos:

- Identificar el conocimiento previo de los estudiantes en contenidos relacionados con el área de Fisiología.
- Aumentar el compromiso de los estudiantes y su participación en clase.
- Facilitar el aprendizaje y el pensamiento crítico.
- Evaluar el aprendizaje de los estudiantes durante el desarrollo de las clases.

- Ayudar a los estudiantes y a los propios docentes a identificar posibles lagunas en el aprendizaje de los contenidos impartidos en el área de Fisiología.
- Preparar a los estudiantes en el ejercicio de la valoración de casos clínicos.

3. MATERIAL Y MÉTODOS

El sistema de gamificación pregunta-respuesta se desarrolló a través de la aplicación web **Kahoot!** (<http://www.kahoot.com>); una aplicación que permite utilizar los dispositivos móviles en el aula como soporte para la clase. Esta aplicación registra en tiempo real la participación de los estudiantes en las diferentes tareas propuestas (p.ej. tests, evaluaciones, casos clínicos, etc...), permitiendo de este modo la gestión inmediata de la información registrada y la monitorización del aprendizaje de los alumnos por parte del profesorado. Además, **Kahoot!** contempla un acceso diferenciado para alumnos y profesores, preservando la confidencialidad de la información gestionada por parte del profesorado.

En relación a las actividades a desarrollar, conviene destacar que **Kahoot!** permitió que el profesorado estableciese (i) cuestionarios sin límites de tiempo de respuesta, (ii) cuestionarios de tiempo limitado o (iii) cuestionarios con ranking de resultados. Además, el profesorado pudo seguir los resultados en directo y/o revisarlos posteriormente en los informes que se almacenan en la aplicación. Los tipos de preguntas que se aplicaron en clase fueron las siguientes :

- *Preguntas de repaso.*
- *Preguntas conceptuales de comprensión.*
- *Preguntas de aplicación de los contenidos impartidos.*
- *Preguntas relacionadas con el desarrollo del pensamiento crítico.*
- *Preguntas sobre la perspectiva del estudiante.*
- *Preguntas sobre el nivel de confianza.*
- *Preguntas de monitorización.*
- *Preguntas en pareja.*
- *Preguntas repetidas.*

En general, estas preguntas permitieron evaluar la asimilación de los principales conceptos expuestos en clase, su aplicación en casos clínicos y la capacidad del alumno para trabajar en equipo y desarrollar su pensamiento crítico de cara a la resolución de las cuestiones planteadas.

4. RESULTADOS OBTENIDOS Y DISCUSIÓN

La aplicación del sistema de gamificación pregunta-respuesta propuesto en este proyecto ha contribuido a mejorar de forma significativa el aprendizaje de los estudiantes, estimulando especialmente su *atención y motivación durante la impartición de las clases y/o seminarios*. Esto es debido a que este sistema favorece la participación activa del alumno en clase, haciéndole disfrutar del juego y de la recompensa intelectual asociada a la contestación adecuada de las preguntas/actividades propuestas. Por otra parte, y como se puede observar en las tablas que se describen a continuación (**Figura 1**), los resultados de los histogramas pusieron de manifiesto la mejora en los porcentajes de acierto obtenidos por los estudiantes tras la asimilación de los contenidos (unos días después del primer test que se llevó a cabo). Aunque los ejemplos que se muestran en la Figura 1 son los correspondientes a los contenidos relacionados con el sistema endocrino y las glándulas adrenales, estos resultados se repitieron de forma consistente en el resto de asignaturas y grados. Esto nos permitió, por un lado, evaluar los conocimientos previos del alumnado, antes del comienzo de los distintos bloques de la asignatura, para así ajustar los contenidos a las necesidades

generales de la clase. Y por otro lado, también nos permitió analizar la asimilación de contenidos por parte de los alumnos, tras la impartición de éstos en las distintas secciones de las asignaturas.

Sistema Endocrino	
Jugado en	20 Mar 2018
Organizado por	Profesor1 Fisiología
Jugado con	90 jugadores
Juego	9 preguntas
Rendimiento global	
Total de respuestas correctas (%)	62.85%
Total de respuestas incorrectas (%)	37.15%
Puntuación promedio (puntos)	4659.68 puntos
Adrenales	
Jugado en	5 Abr 2018
Organizado por	Profesor1 Fisiología
Jugado con	76 jugadores
Juego	8 preguntas
Rendimiento global	
Total de respuestas correctas (%)	77.65%
Total de respuestas incorrectas (%)	22.35%
Puntuación promedio (puntos)	6156.34 puntos

Sistema Endocrino	
Jugado en	22 Mar 2018
Organizado por	Profesor1 Fisiología
Jugado con	73 jugadores
Juego	9 preguntas
Rendimiento global	
Total de respuestas correctas (%)	89.12%
Total de respuestas incorrectas (%)	10.88%
Puntuación promedio (puntos)	8657.67 points
Adrenales	
Jugado en	10 Abr 2018
Organizado por	Profesor1 Fisiología
Jugado con	66 jugadores
Juego	8 preguntas
Rendimiento global	
Total de respuestas correctas (%)	87.21%
Total de respuestas incorrectas (%)	12.79%
Puntuación promedio (puntos)	7573.39 puntos

Figura 1: Evolución del porcentaje de aciertos y fallos al inicio (paneles de la izquierda) y finalización (paneles de la derecha) de los contenidos impartidos sobre el sistema endocrino (paneles de arriba) y las glándulas adrenales (paneles de abajo).

Además, también mejoró *el pensamiento crítico y la asimilación de contenidos*, gracias a la selección concienzuda de las preguntas y al análisis exhaustivo de las respuestas, que animó a que los alumnos reflexionasen y asimilaran el contenido de la materia durante la clase. Del mismo modo, también mejoró *el debate y la colaboración en clase*, mediante el desarrollo de ejercicios en grupo que requirieron que los estudiantes discutiesen y llegasen a un consenso. Otro hecho importante en este contexto es que se favoreció *la participación de todos los estudiantes de la clase*, ya que estas actividades de gamificación, que únicamente requieren de la disponibilidad de dispositivos móviles, ofreció a los estudiantes la oportunidad de responder en silencio y de forma privada, permitiendo de este modo que aquellos estudiantes que no suelen participar en clase también pudieran expresar sus pensamientos y opiniones. Adicionalmente, el sistema de gamificación favoreció que los alumnos pensaran y registraran sus respuestas en un tiempo delimitado, estimulando su agilidad mental. Por otra parte, estos sistemas también favorecieron que los estudiantes se animaran a responder a cuestiones éticas, legales y morales, ya que al hacerlo de forma anónima se sentían más libres para expresarse.

En relación al profesorado, conviene destacar que la gamificación permitió *la evaluación inmediata del aprendizaje de los estudiantes durante la clase*, ya que los profesores pudieron comprobar si los estudiantes estaban asimilando los contenidos impartidos durante el desarrollo de las clases, sin tener que esperar a los resultados de los exámenes para confirmar lo que habían aprendido. De este modo se aclararon conceptos que no habían sido entendidos durante la clase; un hecho que pensamos ha podido contribuir a mejorar el porcentaje de alumnos que aprobaron la materia en los exámenes finales. En este sentido, pensamos que la posibilidad de conocer en tiempo real los resultados de las

actividades de gamificación le ha permitido al profesorado *adaptarse de forma inmediata a las necesidades de aprendizaje de los estudiantes*. De hecho, cuando el histograma de respuestas revelaba que un número significativo de estudiantes había seleccionado la respuesta incorrecta a la pregunta planteada, el profesor pudo identificar dicho problema y volver a explicar o aclarar los puntos que no habían quedado claros. Del mismo modo, si el histograma mostraba que la mayoría de los estudiantes elegían las respuestas correctas a las preguntas formuladas, el profesorado consideró que los conceptos básicos habían sido asimilados adecuadamente y se podía continuar la materia con normalidad.

Por último, nos gustaría indicar que el profesorado está contemplando la posibilidad de publicar, tras el consentimiento de los estudiantes y la Universidad de Córdoba (UCO), los resultados obtenidos mediante este sistema de gamificación. Para ello se emplearían las siguientes vías:

- La Plataforma Virtual Moodle, de acceso exclusivo a los alumnos de la Universidad de Córdoba: <http://moodle.uco.es>
- La página web de la UCO, de acceso público: <http://www.uco.es/>
- La página web de la Facultad de Medicina y Enfermería de Córdoba, de acceso público: <https://www.uco.es/medicina/>
- La página web del Dpto. de Biología Celular, Fisiología e Inmunología de la UCO, de acceso público: <http://www.uco.es/dptos/bio-cel-fisio-inmu/>

5. CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos en este proyecto indican un alto grado de participación del alumnado en las actividades de gamificación y una mejora significativa en los porcentajes de acierto tras la asimilación de los contenidos. Estos datos sugieren que las actividades de gamificación favorecen una actitud más activa por parte de los alumnos y un reforzamiento de la atención y la motivación en clase. Además, los debates que se crearon en torno a las preguntas planteadas mejoraron, no sólo el pensamiento crítico a la hora de resolver las cuestiones, sino también la comunicación entre alumnos y el diálogo entre los alumnos y el profesor, generando un ambiente ideal para la confianza y el aprendizaje. De hecho, fue muy interesante asistir y participar en los diálogos planteados por los propios estudiantes, ya que solían ofrecer alguna alternativa interesante en relación a las cuestiones planteadas, que defendían posteriormente de forma argumentada.

En base a estos resultados, podemos concluir que la gamificación es una experiencia muy útil, que podría aplicarse no sólo en el contexto de la enseñanza de Fisiología en el ámbito universitario, sino también en otras áreas de conocimiento y en diferentes niveles de enseñanza.

6. BIBLIOGRAFÍA

Libros:

Bruff, D. (2009). Teaching with classroom response systems: Creating active learning environments. San Francisco: Jossey-Bass.

Duncan, D. (2005). Clickers in the classroom: How to enhance science teaching using classroom response systems. San Francisco: Pearson Education.

Artículos en revistas científicas:

Barnett, J. (2006). Implementation of personal response units in very large lecture classes: Student perceptions. Australasian Journal of Educational Technology, 22(4), 474-494.

- Bruff, D. (2010). Multiple-choice questions you wouldn't put on a test: Promoting deep learning using clickers. *Essays on Teaching Excellence*, 21(3).
- De Gagne, J. (2011). The impact of clickers in nursing education: A review of literature. *Nurse Education Today*, 31(8).
- Deterding, S., Khaled, R., Nacke, L.E., Dixon, D. 2011. Gamification: Toward a Definition. In *CHI 2011 Gamification Workshop Proceedings*, Vancouver, BC, Canada.
- Fies, C., & Marshall, J. (2006). Classroom response systems: A review of the literature. *Journal of Science Education and Technology*, 15(1), 101-109.
- Lantz, M. (2010). The use of clickers in the classroom: Teaching innovation or merely an amusing novelty? *Computers in Human Behavior*, 26:4, 556-561.