

Percepción de la implementación de la app Quizizz en un curso virtual de microbiología

Sergio Armando Dextre-Vilchez^{a,b,†,*}, Rocío Paola Vásquez-Mercado^{a,§}

Facultad de Medicina



Resumen

Introducción: En el contexto pandémico actual se ha necesitado implementar herramientas virtuales en la educación médica como la gamificación. Esta es posible mediante la app Quizizz, que permite realizar cuestionarios de manera didáctica con el fin de mejorar el aprendizaje.

Objetivo: Determinar la percepción de la implementación de la app Quizizz en un curso virtual de microbiología en estudiantes de medicina.

Método: Estudio descriptivo de corte transversal. Se realizó un curso virtual de microbiología para estudiantes de medicina, dividido en cuatro capítulos. Al final de cada uno de dichos bloques, se utilizó la app Quizizz con 12 preguntas sobre el tema desarrollado. En el último capítulo se aplicó un cuestionario a cada participante, de manera individual, con preguntas sociodemográficas, académicas y una sección final sobre su percepción de la implementación de la app Quizizz.

Resultados: Un total de 89 individuos aceptaron contestar la encuesta. Los participantes provenían de nueve países latinoamericanos y 62.9% pertenecían al sexo femenino. El 78.7% de ellos tenía experiencia previa con aplicaciones de este tipo, un 94.4% estuvo de acuerdo con la implementación de la app Quizizz en asignaturas de la carrera, y un 96.6% cree que le ayudó a fijar los contenidos del curso. Además, puntuaron con un 8.5 sobre 10 su experiencia final con esta aplicación. Finalmente, en cuanto a las calificaciones obtenidas, se tuvo una precisión total de las cuatro partidas del 47.2%.

Conclusiones: Con base en los resultados obtenidos, se concluye que los estudiantes de medicina son receptivos a estos tipos de aplicaciones. A pesar de ello, no se llegó al nivel de acierto deseado. Por lo que recomendamos que es importante considerar si su implementación vale la inversión de tiempo y esfuerzo o si solo es percibido como un tiempo lúdico.

^a Facultad de Medicina Humana, Universidad Peruana Los Andes, Huancayo, Perú.

^b Sociedad Científica de Estudiantes de Medicina Los Andes, Huancayo, Perú.

ORCID ID:

[†] <https://orcid.org/0000-0003-4218-033X>

[§] <https://orcid.org/0000-0003-0223-7733>

Recibido: 17-mayo-2021. Aceptado: 13-septiembre-2021.

*Autor para correspondencia: Sergio Armando Dextre-Vilchez. Avenida Las Colinas 312, Pío pata, Huancayo, Perú. Celular: +51 966 865 899.

Correo electrónico: dexvilser7@gmail.com

Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Palabras claves: Quizizz; gamificación; educación médica; microbiología; curso virtual.

Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Perception of the implementation of the Quizizz app in a virtual course of microbiology

Abstract

Introduction: In the context of the current pandemic, there was a need to implement virtual tools in medical education such as gamification. This is possible through the Quizizz app, which allows you to make didactic questionnaires in order to improve learning.

Objective: Determine the perception of the implementation of the Quizizz app in a virtual course of microbiology in medical students.

Method: Descriptive cross-sectional study. A virtual course in microbiology was conducted for medical students, divided into four chapters. At the end of each of the four chapters, the Quizizz app was used with 12 questions on the topic developed. In the last chapter, a questionnaire was applied to each participant individually with

sociodemographic and academic questions and a final section on their perception of the implementation of the Quizizz app.

Results: A total of 89 individuals agreed to fill in the survey. They were from nine Latin American countries and 62.9% were female. Of the participants 78.7% had previous experience with this type of applications, 94.4% agreed with the implementation of the Quizizz app in subjects of the career and 96.6% believe that it helped them to mentally fix the contents of the course. In addition, they scored 8.5 out of 10 on their final experience with this app. Finally, in terms of the ratings obtained, the total accuracy of the four items was 47.2%.

Conclusions: From the result results obtained, we conclude that medical students are receptive to these types of applications. In spite of this, the desired level of success was not reached. Therefore, we recommend that it is important to consider whether its implementation is worth the investment of time and effort, or if it is only perceived as a leisure time.

Keywords: Quizizz; gamification; medical education; microbiology; virtual course.

This is an Open Access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

INTRODUCCIÓN

El coronavirus, causante del síndrome respiratorio agudo severo de tipo 2 (SARS-CoV-2), que surgió como un nuevo patógeno humano en China a fines de 2019, causó una gran crisis sanitaria y produjo la imposición de medidas restrictivas. Esto conllevó a que todos los sectores de la sociedad se vieran obligados a reinventar, reordenar y reestructurar^{1,2}. En casi todos estos cambios, la tecnología estuvo en el centro, y en ningún área resaltó tanto como en la educación médica³. Esta se vio afectada por el impedimento del desarrollo de sesiones de aprendizaje presenciales e impulsó a la implementación de la educación virtual a través de la internet⁴. Es probable que estos cambios en el desarrollo de la enseñanza tengan implicaciones en el futuro, por

lo que es indispensable implementar herramientas para su mejoría^{5,6}.

Por su parte, las sociedades científicas de estudiantes de medicina (SOCEM) hicieron la transición rápida de todas sus actividades al entorno virtual, lo que permitió introducir, en ese contexto, herramientas como la gamificación. Se entiende por gamificación al uso de elementos de juego en contextos ajenos a este, como en la educación, a través de plataformas virtuales gratuitas como las apps Quizizz, Kahoot!, Socrative, Quizalize y Blooket⁷. Siendo previamente utilizadas de manera satisfactoria en materias como farmacología⁸, anatomía patológica⁹, histología¹⁰ y biología¹¹.

De las aplicaciones mencionadas resalta Quizizz, una herramienta de evaluación en línea que permite

Tabla 1. Cuadro comparativo entre las aplicaciones más utilizadas en la actualidad en su versión gratuita

	Quizizz	Kahoot!	Socrative	Quizalize	Blooket
Formatos de pregunta	• Opción múltiple • Caja • Rellenar el espacio en blanco • Encuesta • Abierto • Diapositiva	• Opción múltiple • Verdadero y falso	• Opción múltiple • Verdadero o falso • Respuesta corta	• Opción múltiple	• Opción múltiple
Límite de letras (pregunta)	>120	<120	>120	>120	>120
Añadir fotos y videos a las preguntas	Solo fotos	Ambos	Solo fotos	Solo fotos	Ambos (<2.5 MB)
Aplicar acercamiento a las imágenes	Sí	No	Sí	No	No
Añadir fotos a las alternativas	Sí	Sí	No	No	No
Marcador público	Sí, se puede desactivar	Sí, no se puede desactivar	Sí, se puede desactivar	Sí, se puede desactivar	Sí, no se puede desactivar
Tiempo	Desde 5 segundos hasta 15 minutos	Desde 5 segundos hasta 4 minutos	Moderador pasa a la siguiente pregunta	Desde 5 segundos hasta 5 minutos	Desde 1 segundo hasta 5 minutos
Modificar el puntaje por pregunta	No	Sí	No	No	No
Selección de más de una respuesta	Sí	No	Sí	No	Sí
Biblioteca de preguntas	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí

a los docentes crear cuestionarios de manera interactiva y que, además, presenta modalidades distintas de juego, por ejemplo: permitir que los estudiantes respondan los cuestionarios de manera sincrónica con toda el aula o que lo realicen por su cuenta en cualquier momento¹². Para utilizarla se requiere la creación de una cuenta gratuita en su página principal (<https://quizizz.com/join>), elaborar un cuestionario e invitar a los alumnos a participar de una partida a través de un código proporcionado por la plataforma. Los alumnos no requieren instalar ninguna aplicación, solo deberán ingresar el código proporcionado en la página principal. A diferencia de las otras plataformas, su modalidad gratuita ofrece mayores herramientas como: límite mayor de palabras por preguntas y alternativas, distintos modos de pregunta, y el acceso de un número mayor de participantes por partida, entre otras. Para mayor descripción de las diferencias entre las plataformas,

se comparan las herramientas disponibles en su versión gratuita (**tabla 1**).

La transición de lo tradicional a lo tecnológico no es algo nuevo, pues se ha desarrollado desde hace más de una década dentro de las universidades^{13,14}. Incluso dentro de la Sociedad Científica Médica Estudiantil Peruana (SOCIMEP) se realizaron videoclases y cursos virtuales antes de la pandemia¹⁵. Dentro de las SOCEM, existía un proyecto virtual denominado *trivias académicas* en el Comité Permanente Académico (CPA). Sin embargo, no se habían extendido del todo.

Actualmente no existen estudios que valoren la percepción de la implementación de la app Quizizz en cursos virtuales en estudiantes de medicina que incluyan participantes de distintos países latinoamericanos, pese a ser de suma importancia su descripción debido al contexto de la pandemia y la necesidad de utilizar la tecnología como herramienta

en el aprendizaje. Estudios previos que usaron la app Quizizz en otras áreas en el contexto de la virtualidad concluyen que los estudiantes responden de manera positiva y están totalmente de acuerdo con su uso en el aprendizaje a distancia^{16,17}.

Por ello, se planteó el desarrollo del presente estudio con el objetivo de determinar la percepción de la implementación de la app Quizizz en un curso virtual de microbiología en estudiantes de medicina.

MÉTODO

Estudio descriptivo de corte transversal. La Sociedad Científica de Estudiantes de Medicina Los Andes (SOCIEMLA), la Sociedad Científica de Estudiantes de Medicina del Centro (SOCIEMC) y la Sociedad Científica Médico Estudiantil Continental (SOCI-MEC) organizaron un curso virtual gratuito de microbiología denominado *Microbiology Week*, de 1 semana de duración (abril 2021) y dirigido a estudiantes de pregrado del área de salud. La divulgación del evento se realizó a través de las redes sociales de las SOCEM y para su inscripción se requería rellenar un formulario de Google Forms.

El curso fue dividido en seis ponencias (bacterias Gram positivas, Gram negativas, generalidades de los virus, dermatofitosis, protozoos y helmintos), cada una con una duración aproximada de 1 hora más 10 minutos de preguntas. Estas clases fueron dictadas por seis médicos cirujanos titulados a través de videoconferencias por la plataforma Zoom. El curso contó con certificación a nombre de las SOCEM con el requisito de asistir a todas las ponencias y obtener una nota mayor a 60 en las evaluaciones.

Para su certificación se invitó a los asistentes a participar de una trivia de preguntas a través de la app Quizizz al final de la clase. Se tomó como estándar 12 preguntas de opción múltiple (10 de solo texto y 2 que incluían imágenes) (**figura 1**). Con el fin de agrupar los temas de bacterias y parásitos, en total se realizaron cuatro partidas (bacterias, virus, hongos y parásitos).

Una vez que finalizó el evento, se envió un cuestionario utilizando el Google Forms por medio de los correos electrónico recolectados en la inscripción. Esta encuesta de tipo mixta se dividió en 2 secciones: la primera parte de preguntas sobre las características sociodemográficas y académicas del

encuestado, y un segundo bloque mediante una modificación del instrumento utilizado por Fernández et al.⁹, que evaluaba la percepción de la implementación de la app Quizizz mediante 5 preguntas (4 dicotómicas y 1 de tipo Likert).

Un total de 121 participantes contestaron el cuestionario. Se incluyó a todos los estudiantes de medicina inscritos y se excluyó la información de estudiantes de otras carreras y profesionales; esto con el fin de homogeneizar. Al aplicar estos criterios, la población final estuvo conformada por 89 individuos.

Los datos de las encuestas se obtuvieron en una plantilla electrónica de Google Sheet y exportados al formato Microsoft Office Excel 2017, al igual que las calificaciones obtenidas en la app Quizizz. A continuación, se realizó un control de calidad de los datos, excluyendo aquellos que no cumplan los criterios de inclusión. Las variables categóricas se presentaron en frecuencias y porcentajes; las variables numéricas en medianas y rangos intercuartílicos. El análisis se realizó en el programa estadístico STATA 15.0.

Consideraciones éticas

Durante la realización de este estudio no se puso en riesgo alguno a los participantes, asimismo cumplió con los principios éticos de la Declaración de Helsinki para la investigación en seres humanos y tuvo la autorización escrita de los presidentes de las SOCEM organizadoras. Para la aplicación de la encuesta se presentó un consentimiento informado, la participación de los estudiantes fue voluntaria y anónima.

RESULTADOS

Fueron incluidos en este estudio un total de 89 estudiantes de medicina provenientes de nueve países latinoamericanos. La mayoría con nacionalidad peruana (32.6%) y del 3° año de la carrera (23.6%). De los cuales, fueron 56 mujeres y 33 varones, de 17 a 38 años, con una mediana de 21 años y un rango intercuartílico de 19-23 (**tabla 2**).

El 78.7% de los estudiantes tenía experiencia previa con la app Quizizz u otra plataforma similar. Asimismo, un 94.4% de los encuestados estuvo de acuerdo con la implementación de esta plataforma en el curso. De igual forma, un 94.4% de los alumnos cree que sería importante implementar estas aplicaciones en otras asignaturas. Además, casi todos los

Figura 1. Representación de las preguntas utilizadas en las trivias a través de la app Quizizz



a) Ejemplo de pregunta de solo texto. b) Ejemplo de pregunta con imagen.

alumnos (96.6%) creen que la aplicación les ayudó a fijar contenidos del curso. La app Quizizz tuvo una valoración final de la experiencia de los estudiantes de 8.5 puntos sobre 10 (**tabla 3**).

En cuanto a las calificaciones obtenidas en cada partida con la app Quizizz, se obtuvo una precisión total del 47.2%. El capítulo con mejor puntuación fue

el de protozoos y helmintos, y el de peor puntuación fue el capítulo de bacterias Gram positivas y negativas (**tabla 4**).

DISCUSIÓN

La implementación de herramientas de gamificación se ha aplicado desde la era de la educación presen-

Tabla 2. Distribución de los estudiantes de medicina incluidos en el estudio atendiendo a variables sociodemográficas y académicas (n=89)

Variable	n (%)	Me (RIQ)*
Sexo		
• Femenino	56 (62.9%)	
• Masculino	33 (37.1%)	
Edad		21 (19-23)
País		
• Argentina	9 (10.1%)	
• Bolivia	9 (10.1%)	
• Colombia	1 (1.1%)	
• Ecuador	14 (15.7%)	
• Guatemala	1 (1.1%)	
• México	20 (22.5%)	
• Perú	29 (32.6%)	
• República Dominicana	1 (1.1%)	
• Venezuela	5 (5.6%)	
Año de estudios		
• Primer año	12 (13.5%)	
• Segundo año	20 (22.5%)	
• Tercer año	21 (23.6%)	
• Cuarto año	19 (21.3%)	
• Quinto año	11 (12.4%)	
• Sexto año	4 (4.5%)	
• Séptimo año	2 (2.2%)	
Tipo de universidad		
• Pública	63 (70.8%)	
• Privada	26 (29.2%)	

*Mediana (rango intercuartílico).

cial⁸⁻¹¹. Sin embargo, solo se estudió su implementación en grupos de estudiantes de un mismo año, centro de estudios y nacionalidad⁹⁻¹². El presente estudio, a diferencia de los anteriores, agrupa estudiantes de distintas nacionalidades latinoamericanas, lo que permite obtener una opinión más variada. Otro punto a resaltar es que la mayoría de estudiantes provenía de universidades públicas, lo que podría reflejar que también es posible la implementación de este tipo de herramientas en un contexto de bajo presupuesto¹⁸.

A causa de la pandemia por la COVID-19, se incrementó el uso de la aplicación a través de la educación virtual. Sin embargo, para su implementación se requiere considerar ciertos aspectos como: disponer de una cuenta registrada en alguna de estas aplicaciones de gamificación, el acceso a una plataforma de transmisión en vivo como Zoom, Meet, Microsoft Teams y que los estudiantes tengan un dispositivo móvil con conexión a internet. Estos requisitos están disponibles para la mayoría de aulas y muestra de ello es el estudio realizado por O'Connell A et al.¹⁹ en el que se implementó de manera satisfactoria en materias como histología y biología en el contexto pandémico actual. Esto pudo tener una influencia en los resultados encontrados y podría explicar que un 78.7% de los participantes tenía experiencia previa con este tipo de aplicaciones.

Tabla 3. Resultados de la encuesta aplicada a los estudiantes de medicina atendiendo su percepción ante la implementación de la app Quizizz (n=89)

Preguntas	Sí, n (%)	No, n (%)
¿Tenía experiencia previa con Quizizz u otra plataforma similar?	70 (78.7%)	19 (21.3%)
¿Está de acuerdo con la utilización de esta plataforma en este curso?	84 (94.4%)	5 (5.6%)
¿Cree que sería importante introducir este tipo de plataformas en otras asignaturas de la carrera?	84 (94.4%)	5 (5.6%)
¿Cree que Quizizz le ayudó a fijar los contenidos del curso?	86 (96.6%)	3 (3.4%)
Valore su experiencia final con Quizizz (de 0 a 10)	8.5	—

Tabla 4. Resultados de las calificaciones obtenidas por los estudiantes de medicina en la app Quizizz por capítulo

Capítulo	Precisión (%)	Puntaje (media)	Máximo puntaje (n)
Capítulo 1: Bacterias Gram positivas y negativas (n=123)	41	3908.5	7970
Capítulo 2: Generalidades sobre virus y SARS-CoV-2 (n=76)	47	4747.1	9770
Capítulo 3: Dermatofitosis (n=63)	47	4797.3	8750
Capítulo 4: Protozoos y helmintos (n=51)	54	5509.8	9370

Se considera que el objetivo de la gamificación es fortalecer los comportamientos y crear actitudes positivas hacia el aprendizaje²⁰⁻²². Asimismo, la mayoría de estudios coinciden en que posee un impacto significativo en el incremento de la motivación de los usuarios²³. Esto debido a que la gamificación se basa en la Teoría de la Autodeterminación, la cual postula que la motivación del alumno encaja en tres medidas: desmotivación (ausencia de interés y participación), motivación extrínseca (introyectada) y motivación intrínseca (autonomía)^{24,25}. De estas, la más valiosa es la motivación intrínseca, pues hace el aprendizaje más eficiente y duradero²⁵. Se logra a partir de la participación de tres necesidades psicosociales básicas: competencia, autonomía y afinidad^{24,25}. Solo con la convergencia de estos elementos es posible desarrollar la motivación intrínseca²⁷. Esta característica de la gamificación pudo explicar la actitud receptiva de su aplicación en otras asignaturas de la carrera en casi un 95% de los estudiantes encuestados. A pesar de estos sustentos teóricos, un estudio que usó la app Kahoot! en el aprendizaje del idioma chino, concluyó que no existió efecto significativo en el incremento de la motivación en los participantes²⁸. En la actualidad, aún no se aclara este punto, por lo que sería necesario estudiar más a fondo los posibles efectos sobre la motivación de los estudiantes. Sin embargo, si se lograra consolidar este efecto, la implementación de la app Quizizz ayudaría a mejorar el problema existente de falta de motivación en la educación virtual^{29,30}.

Un 96.6% cree que sería importante introducir este tipo de plataformas en otras asignaturas de la carrera. La gamificación, además de incrementar la motivación de los estudiantes, también tiene un efecto en el incremento del rendimiento y aprendizaje de los contenidos^{11,31-33}. Esto es posible gracias a la interrelación de tres elementos básicos de la gamificación: dinámicas, mecánicas y los componentes³⁴. La app Quizizz incluye estos elementos, el primero se encuentra de manera implícita al tratarse de un juego; el segundo al mostrarse el *feedback* de las preguntas, al finalizar el tiempo establecido y, el tercero, al existir un sistema de puntuación y de *ranking*. De esta manera, es posible el incremento de la motivación, rendimiento y aprendizaje en los usuarios.

En relación con la satisfacción de los estudiantes,

la app Quizizz obtuvo una valoración alta, con 8.5 puntos sobre 10. Similar a lo encontrado por Kallen NK et al.³⁵, que al implementar la aplicación Kahoot! en un curso de histología y biología del sistema respiratorio, encontró una puntuación 4.65 sobre 5; y Fernández et al.⁹ en un curso de anatomía patológica, con un 9 sobre 10. Sin embargo, estudios recientes que implementaron estas aplicaciones informan que no hubo diferencia significativa en la satisfacción entre el grupo que implementó este tipo de aplicaciones y el grupo control^{28,36}. A diferencia de los estudios mencionados donde la implementación de estas aplicaciones fue en estudiantes dentro de un aula de clases, el presente trabajo incluyó estudiantes que voluntariamente se inscribieron en el curso, asimismo participaron de las trivias a través de la app Quizizz y accedieron a contestar las encuestas. De esta manera, podríamos decir que las respuestas de los participantes son más sinceras y con menos riesgo de una posible presión externa.

Un 96.6% de los participantes cree que la app Quizizz les ayudó a fijar los contenidos, pese a estos altos resultados, se observó un acierto global menor del 50%, una cifra baja si la comparamos con estudios previos^{9,36}. A pesar de que la app Quizizz se implementó en un contexto educativo, esta aplicación no pierde su naturaleza lúdica. En consecuencia, el incremento de la atracción podría tener un enfoque erróneo dirigido hacia el ámbito competitivo, dejando de lado el aprendizaje^{10,37}. De esta manera, se obstaculizarían las bondades mencionadas con anterioridad de la gamificación y se haría más importante ganar que aprender. Este es aún un punto de debate, por lo que se recomienda considerar este aspecto ante una posible implementación, valorando actitudes individuales de cada grupo y los resultados al final de su implementación.

La población estuvo conformada por estudiantes de diferentes años, de manera que aquellos que cursaban ciclos superiores probablemente podrían haber tenido un conocimiento mayor sobre el tema y obtener mejores calificaciones. Por otro lado, se consideraron diversos países y tipos de universidades, lo que permite la posibilidad de que algunas hayan implementado previamente estas aplicaciones. No se pudo contar con la participación de los mismos estudiantes en las trivias.

CONCLUSIONES

Finalmente, los resultados demuestran gran apertura por parte de los estudiantes de medicina a la app Quizizz. Por otro lado, el nivel de acierto no fue el deseado, por lo que podríamos estar frente a una herramienta atractiva, pero con poca utilidad académica. En este sentido, es importante considerar si la aplicación vale la inversión de tiempo y esfuerzo en la creación de estos cuestionarios o si solamente lo perciben como un tiempo lúdico.

CONTRIBUCIÓN INDIVIDUAL

- SADV: Concepción y diseño del estudio, recolección de datos, análisis e interpretación de datos, revisión crítica, ajuste y revisión final del manuscrito.
- RPVM: Concepción y diseño del estudio, revisión crítica, ajuste y revisión final del manuscrito.

AGRADECIMIENTOS

A Ornella Palacios López por el apoyo en la obtención de los permisos, a Leandro G. Ferruzo por la revisión gramatical y ortográfica, y a Ashley McEuen por la revisión de la traducción del título y *abstract*.

PRESENTACIONES PREVIAS

Ninguna.

FINANCIAMIENTO

Ninguno.

CONFLICTO DE INTERESES

Sergio Armando Dextre-Vilchez fue parte del comité organizador del evento. 

REFERENCIAS

1. Guan W, Ni Z, Hu Y, Liang W, Ou C, He J, et al. Clinical Characteristics of Coronavirus Disease 2019 in China. *N Engl J Med*. 2020;382(18):1708-20. doi:10.1056/NEJMoa2002032
2. Committee for the Coordination of Statistical Activities. How COVID-19 is Changing the World: A Statistical Perspective [consultado 15 Abr 2021]. Disponible en: <http://hdl.handle.net/10986/33773>
3. Vera-Ponce VJ, Torres-Malca JR, Tello-Quispe EK, Orihuela-Manrique EJ, Cruz-Vargas JADL. Validación de escala de cambios en los estilos de vida durante el periodo de cuarentena en una población de estudiantes universitarios de Lima, Perú. *Rev Fac Med Hum*. 2020;20(4):614-23. doi:10.25176/RFMH.v20i4.3193
4. Rose S. Medical Student Education in the Time of COVID-19. *JAMA*. 2020;323(21):2131-2. doi:10.1001/jama.2020.5227
5. Rodríguez Castro M. La educación médica en tiempos del COVID-19. *RMH*. 2020;31(3):143-7. doi:10.20453/rmh.v31i3.3802
6. Ahmed H, Allaf M, Elghazaly H. COVID-19 and medical education. *Lancet Infect Dis*. 2020;20(7):777-8. doi:10.1016/S1473-3099(20)30226-7
7. Tan D, Ganapathy M, Mehar Singh MK. Kahoot! It: Gamification in Higher Education. *Pertanika J Soc Sci & Hum*. 2018;26(1):565-82.
8. Bryant Susan G., Correll Jennifer M., Clarke Brandy M. Fun With Pharmacology: Winning Students Over With Kahoot! Game-Based Learning. *J Nurs Educ*. 2018;57(5):320-320. doi:10.3928/01484834-20180420-15
9. Fernández-Vega I, Santos-Juanes Jiménez J, Quirós LM. Uso de la app Kahoot para cuantificar el grado de atención del alumno en la asignatura de Anatomía Patológica en Medicina y evaluación de la experiencia. *Educ Med*. 2020. doi: 10.1016/j.edumed.2020.01.004
10. Felszeghy S, Pasonen-Seppänen S, Koskela A, Nieminen P, Härkönen K, Paldanius KMA, et al. Using online game-based platforms to improve student performance and engagement in histology teaching. *BMC Med Educ*. 2019;19(1):273. doi:10.1186/s12909-019-1701-0
11. Yapici İÜ. Gamification in Biology Teaching: A Sample of Kahoot Application. *TOJQI*. 2017;8(4):396-414. doi:10.17569/tojqi.335956
12. Basuki Y, Hidayati Y. Kahoot! or Quizizz: the Students' Perspectives. *EAI*. 2019. doi: 10.4108/eai.27-4-2019.2285331
13. Irby DM, Cooke M, O'Brien BC. Calls for reform of medical education by the Carnegie Foundation for the Advancement of Teaching: 1910 and 2010. *Acad Med*. 2010;85(2):220-227. doi:10.1097/ACM.0b013e318c88449
14. Skochelak SE, Stack SJ. Creating the Medical Schools of the Future. *Acad Med*. 2017;92(1):16-9. doi:10.1097/ACM.0000000000001160
15. Failoc-Rojas VE, Quiñones-Laveriano DM. Enseñanza virtual de investigación médica en Perú: una alternativa de capacitación. *ACIMED*. 2015;26(2):201-3.
16. Rahmawati S. Students' Perceptions Toward Quizizz as an Online Learning Media. *PANYONARA*. 2021;3(1):62-70. doi:10.19105/panyonara.v3i1.4282
17. Darmawan M, Daeni F, Listiaji P. The Use of Quizizz As An Online Assessment Application for Science Learning in The Pandemic Era. *USEJ*. 2020;9(3):144-150. doi:10.15294/usej.v9i3.41541
18. García N, Armada R. El financiamiento en las instituciones de educación superior: asignaciones gubernamentales vs autofinanciamiento. *Cofin Habana*. 2018;12(2):35-50.
19. O'Connell A, Tomaselli PJ, Stobart-Gallagher M. Effective Use of Virtual Gamification During COVID-19 to Deliver the OB-GYN Core Curriculum in an Emergency Medicine Resident Conference. *Cureus*. 2020;12(6):e8397. doi:10.7759/cureus.8397

20. El Tantawi M, Sadaf S, AlHumaid J. Using gamification to develop academic writing skills in dental undergraduate students. *Eur J Dent Educ*. 2018;22(1):15-22. doi:10.1111/eje.12238
21. Koivisto J-M, Multisilta J, Niemi H, Katajisto J, Eriksson E. Learning by playing: A cross-sectional descriptive study of nursing students' experiences of learning clinical reasoning. *Nurse Educ Today*. 2016;45:22-8. doi: 10.1016/j.nedt.2016.06.009
22. Verkuyl M, Romaniuk D, Atack L, Mastrilli P. Virtual Gaming Simulation for Nursing Education: An Experiment. *Clin Simul Nurs*. 2017;13(5):238-44. doi: 10.1016/j.ecns.2017.02.004
23. Ortiz-Colón A-M, Jordán J, Agredal M, Ortiz-Colón A-M, Jordán J, Agredal M. Gamificación en educación: una panorámica sobre el estado de la cuestión. *Educ Pesqui*. 2018; 44:e173773. doi:10.1590/s1678-4634201844173773
24. Orsini C, Evans P, Jerez O. How to encourage intrinsic motivation in the clinical teaching environment?: a systematic review from the self-determination theory. *J Educ Eval Health Prof*. 2015;12. doi:10.3352/jeehp.2015.12.8
25. Cook DA, Artino AR. Motivation to learn: an overview of contemporary theories. *Med Educ*. 2016;50(10):997-1014. doi: 10.1111/medu.13074
26. van Roy R, Zaman B. Why Gamification Fails in Education and How to Make It Successful: Introducing Nine Gamification Heuristics Based on Self-Determination Theory. En: Ma M, Oikonomou A, editor. *Serious Games and Edutainment Applications*. Cham: Springer; 2017. p. 485-509.
27. Richard N. Landers, Kristina N. Bauer, Rachel C. Callan, Michael B. Armstrong. Psychological Theory and the Gamification of Learning. En: Reiners T, Wood L, editores. *Gamification in Education and Business*. Cham: Springer; 2015. p. 165-86.
28. Liu X, Wang L-C. Motivation, Learning Strategies, and Language Competency in a Technology Facilitated Chinese as a Second Language Classroom. *CLTMT*. 2017;1(2):1-8.
29. Cueva MAL, Terrones SAC. Repercusiones de las clases virtuales en los estudiantes universitarios en el contexto de la cuarentena por COVID-19: El caso de la PUCP. *Propós represent*. 2020;8(3):e588. doi:10.20511/pyr2020.v8nSPE3.588
30. González-García S, Casadelvalle Pérez I, Octavio Urda M, Fortún Sampayo T, Mezquía de Pedro N, Melón Rodríguez RG, et al. Un reto en tiempos de pandemia para la educación médica en Cuba. *Educ Med Super*. 2020;34(3):e2457.
31. Larsen DP, Butler AC, Iii HLR. Comparative effects of test-enhanced learning and self-explanation on long-term retention. *Med Educ*. 2013;47(7):674-82. doi:10.1111/medu.12141
32. Jamil Z, Fatima SS, Saeed AA. Preclinical medical students' perspective on technology enhanced assessment for learning. *J Pak Med Assoc*. 2018;68(6):898-903.
33. Alsawaier RS. The effect of gamification on motivation and engagement. *Int J Inf L Tec*. 2018;35(1):56-79. doi:10.1108/IJILT-02-2017-0009
34. Werbach K, Hunter D. *For the Win: How Game Thinking can Revolutionize your Business*. Pennsylvania: Wharton Digital Press; 2012. 148 p.
35. Kallen NK. Advantages of Kahoot! Game-based Formative Assessments along with Methods of Its Use and Application during the COVID-19 Pandemic in Various Live Learning Sessions. *J Microsc Ultrastruct*. 2020;8(4):175-85. doi: 10.4103/JMAU.JMAU_61_20
36. Yuenyongviwat V, Bvontantarananon J. Using a Web-Based Quiz Game as a Tool to Summarize Essential Content in Medical School Classes: Retrospective Comparative Study. *JMIR Med Educ*. 2021;7(2):e22992. doi:10.2196/22992
37. Van Gaalen AEJ, Brouwer J, Schönrock-Adema J, Bouwkamp-Timmer T, Jaarsma ADC, Georgiadis JR. Gamification of health professions education: a systematic review. *Adv Health Sci Educ Theory Pract*. 2021;26(2):683-711. doi: 10.1007/s10459-020-10000-3