

Gamificación en educación médica: un aporte para fortalecer los procesos de formación

Gamification in medical education: a contribution to strengthen training processes

Samuel Pimienta^{1*} <https://orcid.org/0000-0001-9267-1888>

Oscar Boude¹ <https://orcid.org/0000-0002-7414-2664>

¹Universidad de La Sabana, Facultad de Educación. Chía, Colombia.

*Autor para la correspondencia: samuel.pimienta@unisabana.edu.co

RESUMEN

Introducción: “Gamificación” no es un término usado con frecuencia en educación médica, debido a la percepción clásica con la que se desarrollan los procesos pedagógicos en este campo. Sin embargo, el solo hecho de competir por obtener una calificación para completar los requisitos de una asignatura, inconscientemente agrega elementos de gamificación.

Objetivo: Determinar los factores tomados en cuenta para gamificar una clase o asignatura en la educación médica.

Métodos: Se desarrolló una revisión sistemática de la literatura de educación médica, publicada entre 2013 y 2021 en Scopus, Pubmed y SciELO, que hiciera referencia a la integración de la gamificación en los procesos de formación.

Resultados: En todos los artículos se observaron ventajas de la implementación pedagógica, las cuales se agrupan en el desarrollo de las competencias individuales intrínsecas de los estudiantes, los logros pedagógicos obtenidos y las habilidades conseguidas gracias al trabajo en equipo. También se reportaron desventajas, representadas en la amplia necesidad de recursos, el uso inadecuado de la gamificación y las dificultades para investigar los efectos de la gamificación.

Conclusiones: Los resultados mencionados dependen de la planificación utilizada por el docente, pues elementos como la instrucción, la asignatura, la modalidad, la forma de trabajo y la tecnología a utilizar, determinan las ventajas que se obtengan de esta intervención pedagógica.

Palabras clave: educación médica; gamificación; tecnologías de la información y la comunicación; estrategias de aprendizaje.

ABSTRACT

Introduction: “Gamification” is not a term frequently used in medical education, due to the classical perception with which pedagogical processes are developed in this field. However, the mere fact of competing to obtain a grade to complete the requirements of a subject, unconsciously adds elements of gamification.

Objective: To determine the factors taken into account to gamify a class or subject in medical education.

Methods: A systematic review of the literature on medical education, published between 2013 and 2021 in Scopus, Pubmed and SciELO, referring to the integration of gamification in training processes was developed.

Results: In all the articles, advantages of the pedagogical implementation were observed, which are grouped in the development of students' intrinsic individual competencies, the pedagogical achievements obtained and the skills achieved thanks to teamwork. Disadvantages were also reported, represented in the extensive need for resources, the inadequate use of gamification and the difficulties in investigating the effects of gamification.

Conclusions: The results mentioned depend on the planning used by the teacher, since elements such as instruction, subject, modality, form of work and the technology to be used, determine the advantages obtained from this pedagogical intervention.

Keywords: medical education; gamification; information and communication technologies; learning strategies.

Recibido: 18/03/2022

Aceptado: 12/09/2022

Introducción

En la actualidad es evidente la diferencia entre la enseñanza clásica en medicina y las necesidades de un sistema académico con desafíos en cuanto a la preparación de médicos con enfoque profesional eficiente y futurista en el sistema de salud actual: aumento dramático del contenido científico, estudiantes nativos digitales, virtualización y digitalización de la educación médica superior; sobre todo, sin perder de vista el ejercicio con enfoque en el paciente y sus aspectos éticos y humanos.^(1,2,3) Estos desafíos exigen a los diferentes sistemas y organizaciones académicas repensar las estrategias pedagógicas usadas para conseguir resultados efectivos y evidentes en el estudiante de medicina o médico en formación.

Diferentes instituciones académicas -incluyendo programas de pregrado y posgrado- han identificado problemas tanto pedagógicos como operativos, que abarcan las necesidades individuales de los estudiantes, con influencia en el desarrollo de sus competencias específicas, tales como: dificultades para el aprendizaje de medicina basada en la evidencia,^(4,5) rendimiento bajo en exámenes específicos,⁽⁶⁾ dificultad en el aprendizaje de temas complejos,⁽⁷⁾ y estudiantes que no participan en clase⁽⁸⁾ o que simplemente no están motivados⁽⁹⁾ -se incluyen también necesidades operativas como tratar de disminuir los errores médicos⁽¹⁰⁾ y la falta de reporte de eventos adversos-^(11,12) Además, tiene en cuenta necesidades de las instituciones académicas, como la virtualidad forzada debido a la pandemia por COVID-19,⁽¹³⁾ la escasez de *software* adecuado para la aplicación de evaluación formativa,⁽¹⁴⁾ la mínima adherencia al trabajo en equipo por parte de los estudiantes o trabajadores de la salud,⁽¹⁵⁾ así como la resistencia de algunos docentes a las nuevas tecnologías, y continuar con métodos tradicionales y memorísticos.

Ante los problemas mencionados, varios autores aplicaron estrategias pedagógicas de gamificación. En todos los artículos se presentaron resultados positivos en su implementación, pero existió variedad entre los requerimientos o la planificación de los aspectos que se tomaban en cuenta antes del desarrollo y diseño de los procesos pedagógicos gamificados, así como de los factores que debían cumplirse para que la gamificación funcionara en los estudiantes al momento de la implementación. Tales requerimientos o factores reportan una serie de resultados y efectos muy variados en los estudiantes.

En los últimos años la tecnología digital ha traído una serie de innovaciones en todos los campos; y el ámbito educativo no es la excepción. La mayoría de los

artículos revisados mencionan que en el diseño, el desarrollo y la implementación de los procesos de gamificación se utilizaron diferentes tipos de tecnologías. Tal resulta el caso de prácticas pedagógicas que incluyen el uso de aplicaciones para teléfonos móviles como *Angry Birds* -que se basa (y enseña) física Newtoniana-,⁽¹⁶⁾ y aplicaciones web o móviles como *Kahoot!*, usadas para la participación activa y la evaluación formativa de estudiantes.⁽¹⁴⁾ La tecnología digital desempeña un papel clave gracias a su naturaleza de respuesta inmediata, la alta capacidad de almacenamiento, la comparación estratégica y la posibilidad de conectividad social, las cuales tienen el propósito de cambiar la enseñanza tradicional hacia un aprendizaje más constructivo; estimulan la participación creadora del estudiante; propician la inclusión y las condiciones favorables para la formación integral y el aprendizaje reflexivo, crítico, capaz de autorregularse y autoevaluarse; asimismo, buscan crear ciclos de aprendizaje que estimulen a los estudiantes a tener un papel activo dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje: dichos principios son el esqueleto de la gamificación.^(14,17)

“Gamificación” resulta la integración de elementos, mecánicas e infraestructuras propias del juego, en situaciones y escenarios que no están diseñados para ese fin.⁽¹⁸⁾ El acto de integrar dichos elementos genera una variedad en las experiencias, lo que hace que aumente el grado de atención, participación y rendimiento académico de los estudiantes.⁽¹⁸⁾

En este sentido, el objetivo de este estudio fue determinar los factores tomados en cuenta para gamificar una clase o asignatura en la educación médica.

Métodos

Estrategia de búsqueda

Se realizó la revisión bibliográfica de tres bases de datos: Scopus, Pubmed y SCiELO. Los criterios de inclusión fueron todos los artículos originales que resultaran de la búsqueda de las palabras “medical education AND gamification” (educación médica y gamificación), los criterios de exclusión contemplaron artículos pertenecientes a profesionales o estudiantes de las áreas de enfermería, fisioterapia, farmacología y otros involucrados en el cuidado del paciente; también se excluyeron artículos que tuvieran que ver con gamificación para la educación del paciente, los juegos serios de toda índole, los documentos con carácter reflexivo o crítico, así como los reportes de congresos y eventos (fig. 1).

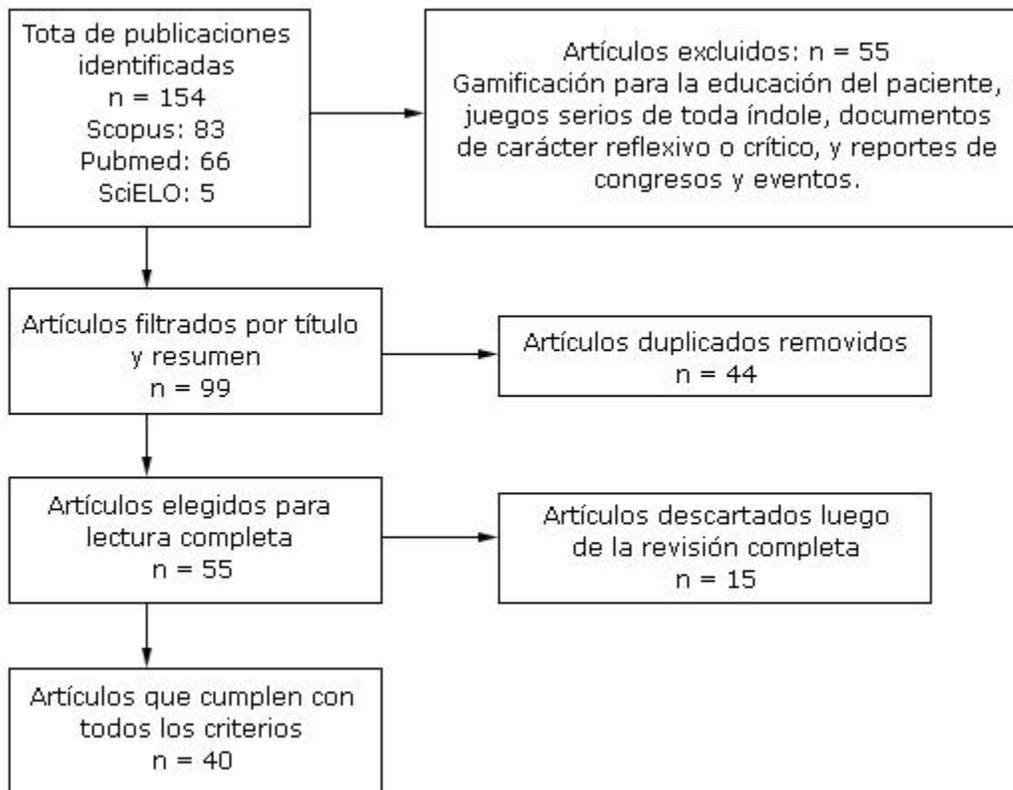


Fig. 1 - Proceso de selección de los artículos.

El período para la búsqueda en inglés y español abarcó desde mayo de 2013 hasta octubre de 2020. Este tiempo se determinó gracias a que, en las bases de datos, el inicio de publicación sobre este tema correspondió a 2013.

En Scopus, luego de ingresar las palabras clave y haber realizado la búsqueda, se obtuvieron 83 documentos. Posteriormente, al aplicar en primera instancia los criterios de inclusión y exclusión, se seleccionaron 35 documentos, que fueron agregados a la base de datos creada en Mendeley. El mismo proceso se realizó en la base de datos Pubmed, donde se obtuvieron 41 artículos, que fueron agregados a la base de datos en Mendeley, y se eliminaron sus duplicados. De los 55 artículos resultantes se extrajeron 15 que no cumplían con los criterios establecidos; al finalizar quedaron 40 artículos para el análisis completo.

Proceso de recopilación de datos y categorización

Se recopilaron los 40 artículos y fueron ingresados al *software* QDA Miner Lite (QDA). La determinación de categorías se realizó de dos maneras: categorías *a priori* y categorías emergentes. Las categorías *a priori* se estipularon antes del análisis individual de los artículos. Estas se crearon según revisiones de diferentes procesos de gamificación educativa durante talleres y sesiones académicas. Las categorías emergentes fueron elaboradas durante la revisión detallada de los 40 artículos, se encontraron 890 códigos que giraron alrededor de 6 categorías que reincidían a lo largo de los 40 artículos: requerimientos previos al proceso de gamificación, elementos paralelos al proceso de gamificación, arquitectura persuasiva de gamificación en educación médica, consecuencias del proceso de gamificación, circunstancias previstas y no previstas del proceso de gamificación, país y año del desarrollo. Para los objetivos de este estudio se fusionaron algunas categorías y quedaron tres como las principales (fig. 2).

Planificación del proceso de gamificación

Estrategia pedagógica y/o gamificación
Instrucción o asignatura gamificada
Modalidad y forma de trabajo de los estudiantes
Tipo de tecnología usada en el proceso de gamificación
Objetivo-logro operativo/educativo

Arquitectura persuasiva de gamificación en EM

Efectos derivados del proceso de gamificación

Ventajas de la gamificación en educación médica
Desventajas/dificultades de la gamificación en educación médica

Fig. 2 - Categorías y subcategorías emergentes en la revisión sistemática de la gamificación en educación médica.

Resultados

Características generales de los estudios

Los artículos seleccionados se publicaron en mayo de 2013 (1/40), pero no fue hasta 2018 (9/40) que se vio un ascenso importante; en 2016 no se registraron publicaciones y en 2020 desde enero hasta octubre solo se identificaron 5 artículos publicados: la mayor parte de ellos se publicaron en Estado Unidos (22/40); y luego

en Malasia, Inglaterra y Canadá, con 3 cada uno; seguido por Rumanía e Irán con 2; y, al final, Suiza, República Checa, Hungría, Finlandia y Brasil con 1 artículo.

Resulta posible inferir que el uso de gamificación en educación médica está presente en varias universidades de países desarrollados, a diferencia de aquellos en vías de desarrollo o en Latinoamérica que no reportan gamificación en educación médica, a excepción de Brasil, lo que es un reflejo de la baja producción de investigación científica de este tema en esta región.⁽¹⁹⁾

La estructura de las categorías de los diferentes artículos muestra una línea temporal con respecto a la construcción del proceso de gamificación en educación médica. La planificación y el desarrollo del proceso de gamificación corresponde a la fase previa; es decir, al conjunto de elementos que se toma en cuenta antes de implementar el entorno educativo gamificado,^(1,2,20) dichos elementos son siete: instrucción, asignatura, modalidad, forma de trabajo, objetivos, tipo de tecnología, estrategia pedagógica. Una vez establecida la planificación y el desarrollo, deviene la implementación y aplicación del entorno o estrategia educativa gamificada. Esta etapa se denomina “arquitectura persuasiva de gamificación” (APG), una serie de acciones que se toman en cuenta para que el ejercicio pedagógico aplicado sobre el estudiante tenga un ciclo funcional dentro de su neurobiología del aprendizaje; posee siete elementos: determinar objetivos; ofrecer desafíos; brindar retroalimentación; ofrecer refuerzo (positivo o negativo); facilitar la comparación en el progreso entre el estudiante y sus compañeros; permitir la conectividad social; y proveer un ambiente divertido de aprendizaje.⁽¹⁴⁾ En la fase final se tienen los efectos derivados de la implementación del proceso de gamificación, agrupados en dos subcategorías: ventajas y desventajas de la implementación pedagógica gamificada. A continuación, se profundiza en las tres fases de esta línea del tiempo, sus elementos, interacciones e impacto sobre la gamificación en educación médica.

Características de la población

Los artículos revisados siempre empezaron por la determinación de la población que fue intervenida por el proceso de gamificación. Se identificaron tres grupos de poblaciones: 16/40 (40 %) artículos que implementaron gamificación en estudiantes de pregrado;^(11,18,21,22) 16/40 (40 %), a estudiantes de posgrado;^(6,12,23,24) y 8/40 (20 %), a estudiantes de pregrado y posgrado a la vez.^(4,25,26,27) En relación con la instrucción, se observó que no había predilección definitiva al gamificar acciones pedagógicas antes o después de obtener el título de médico, porque el estudiante promedio objetivo de estos estudios oscilaba entre 18 y 28 años, lo que se adecuó a la categoría de la

andragogía e hizo que todos ellos tuvieran una estructura similar de aprendizaje y disfrute del proceso de gamificación.⁽²⁸⁾

Asignaturas en las que es más utilizado

El segundo aspecto a tomarse en cuenta fue determinar la asignatura a intervenir. Deben considerarse los aspectos teóricos que requieren asignaturas de primeros semestres de pregrado, y aspectos prácticos y procedimentales de asignaturas clínicas o incluso quirúrgicas.^(14,29) En la tabla se observa el detalle de la distribución de los artículos según la asignatura gamificada.

Tabla - Distribución de los artículos de gamificación en educación médica según asignatura

Ciencias básicas ⁽¹¹⁾	Ciencias básicas: varios temas ^(3,14,25,30)	Ciencias clínicas ⁽⁷⁾	Medicina interna ^(2,6,31)
	Anatomía ^(3,33,21,34)		Emergencias ^(3,15,29,32)
	Fisiología cardiovascular ^(2,22,35)		Psiquiatría ^(2,8,26)
	Genética ^(1,7)	Ciencias quirúrgicas ⁽⁷⁾	Cirugía general ^(4,9,23,27,36)
	Histología ^(1,37)		Cirugía torácica ^(1,42)
	Microbiología ^(1,18)		Endoscopia ^(1,43)
Ciencias preclínicas ⁽⁶⁾	Imagenología ^(5,16,38,39,40,41)	Ciencias materno-infantiles ⁽²⁾	Otorrinolaringología ^(1,44)
			Emergencias en pediatría ^(1,24)
			Ginecología y obstetricia ^(1,13)

	Medicina basada en la evidencia ^(1,4)	Desempeño académico ⁽²⁾	Desempeño académico ^(2,5,45)
		Desempeño profesional ⁽⁵⁾	Desempeño profesional ^(5,10,11,46,47)

Nota: Total 40 artículos.

Entre la forma de instrucción y la asignatura puede identificarse que las ciencias básicas (genética, microbiología, anatomía) han sido objeto de gamificación más comúnmente en pregrado (10/16), a diferencia de lo que ocurre en posgrado, donde predominan la gamificación de ciencias quirúrgicas (4/16) y el desempeño profesional (4/16).

Modalidad y forma de trabajo de los estudiantes

La tríada inicial de aspectos a considerarse antes de gamificar un entorno educativo se completa con la modalidad y forma de trabajo.⁽⁴⁸⁾ En este caso se encontró que en el 55 % de los estudios la modalidad fue presencial; en un 35 %, virtual; y solo el 15 %, mixta o *blended*. Asimismo, la forma en las que participan los estudiantes resultó de tipo individual-competitivo en el 42,5 % de los estudios; de tipo cooperativo/colaborativo, en el 42,5 % de los textos; y mixtos en el 6 % restante.

Ahora bien, tiene importancia recalcar que en los entornos presenciales son más fáciles de lograr los procesos de comparación, conectividad social y diversión, tal y como se identifica en estrategias pedagógicas como salas de escape,^(15,38) juego de cartas⁽³²⁾ y eventos gamificados,^(24,40) donde la interacción física-social y el uso del lenguaje verbal entre participantes detonan componentes diversos en la neurocognición del estudiante, que favorecen el aprendizaje significativo. Todo ello resulta particularmente difícil de conseguir con *software* digital o entornos completamente virtuales, donde el desarrollo de conectividad social (sistema de mensajería instantánea, canales de comunicación de audio/video bidireccionales), la comparación entre participantes (tablas de posiciones, insignias, logros, etcétera) y la diversión (estrategias multimedia, lúdicas, gráficas) son en particular complejos y costosos, lo que logra parcialmente el desenvolvimiento de los siete elementos de la arquitectura persuasiva de gamificación.

Objetivos pedagógicos y operativos involucrados en el proceso

1. Objetivos pedagógicos

En los estudios existe una gran variedad en los objetivos pedagógicos que se quieren fortalecer con los procesos de gamificación, que van desde mejorar los principios de aprendizaje con una herramienta de evaluación sumativa,⁽⁶⁾ y adquirir conocimiento general y habilidades en un tema específico con la resolución de problemas⁽⁷⁾ para mejorar las habilidades psicomotrices en endoscopia en médicos residentes⁽⁴³⁾ o fortalecer el rendimiento para un examen específico,⁽⁹⁾ hasta aquellos que quieren reforzar el trabajo en equipo. Es el caso de aumentar la eficacia del aprendizaje a través del trabajo multidisciplinario,⁽²³⁾ o favorecer el intercambio de información académica y *networking*.⁽⁴⁷⁾

2. Objetivos operativos

Asimismo, se encontró que algunas instituciones médicas utilizan los procesos gamificados para favorecer el desarrollo de procesos operativos o mejorar la seguridad del paciente, tal y como puede evidenciarse en los artículos que se enfocan en el entrenamiento del personal de la salud para un desastre a través de competición educativa asincrónica,⁽²⁴⁾ incorporar aprendizaje activo, gamificación y teoría del aprendizaje en adultos para el reporte de eventos adversos⁽¹²⁾ o evaluar si la gamificación es una herramienta pedagógica efectiva para enseñar el costo de la atención en el área de emergencias.⁽⁴⁶⁾

Tipo de tecnología usada en el proceso de gamificación

Con respecto al tipo de tecnología, la más utilizada resulta los insumos múltiples: análogos y digitales (combinación de materiales físicos y *software* digital) (19 artículos), las aplicaciones web (10 artículos), plataforma en línea (9 artículos) y aplicación para realidad virtual/aumentada (2 artículos).

De los 19 artículos que describen el uso de insumos múltiples: análogos y digitales, 11 lo hacen en posgrado, 6 en pregrado y 2 en pregrado y posgrado. Claramente, hay un mayor uso en posgrado con asignaturas de naturaleza procedimental y con enfoque conductista. Con respecto a la instrucción, los artículos que mencionan el uso de aplicaciones web en el proceso de gamificación se distribuye de la siguiente manera: 4 son de uso exclusivo en pregrado, 5 de uso en pregrado y posgrado, y solo 1 tiene uso exclusivo en posgrado.

Los artículos que mencionan el uso de plataformas en línea en el proceso de gamificación se distribuyen de la siguiente manera: 4 de uso en pregrado, 4 en posgrado, 1 en pregrado y posgrado.

Ahora bien, la tecnología digital, expresada a través de aplicaciones web, plataformas en línea, se usan principalmente en asignaturas e instrucciones teóricas en pregrado y algunas en posgrado -sobre todo para preparar exámenes específicos-. Se puede inferir que en la actualidad se crean interfaces de usuario y *software* que fomentan el trabajo individual, independiente y asincrónico para el aprendizaje de contenido teórico como lo hacen los materiales educativos digitales (aplicaciones web) y plataformas como Kahoot (plataforma en línea); y que se logra refuerzo, retroalimentación, competitividad básica. Sin embargo, en posgrado, donde se requiere del desarrollo de habilidades cognitivas y psicomotrices que entran en un espectro amplio de tareas multidisciplinarias y con las vicisitudes que ello engloba, se requiere de tecnología no solo digital, sino análoga, que fomente el entrenamiento y la interacción entre esos elementos multidisciplinarios (salas de escape, juegos de cartas, eventos gamificados, etcétera) y la simulación de entornos propios de las instancias hospitalarias y de salud. Esto es muy difícil lograrlo solo con tecnología digital -aunque se están haciendo avances importantes en realidad virtual y aumentada, pero no se encontró evidencia para esta revisión.

Metodología para el diseño de entornos de gamificación

Esta metodología surge como producto emergente, derivado de las formas comunes encontradas en los textos sobre la organización y estructura de la implementación del proceso de gamificación propiamente dicho. No todos los artículos detallan el proceso de construcción y los elementos usados para que se logre la experiencia de aprendizaje a través del proceso de gamificación, pero hay siete elementos que casi siempre se presentan de manera constante en cada artículo.^(14,49)

1. **Objetivos:** se refiere a explicar a los participantes el porqué de las actividades y qué actividades deberían realizar para ganar, perder, subir o bajar su puntaje, tabla de posiciones o insignias.^(1,2,14,20)
2. **Desafíos:** la forma de presentar el motivante al estudiante para que se decida a participar y se enganche al proceso.^(1,2,14,20)
3. **Refuerzo:** acción que se da el momento de completar una de las actividades o desafíos, puede ser un mensaje, ganancia de puntos, colores de aprobación,

etcétera. Es uno de los elementos más importantes, ya que actúa directamente en el refuerzo positivo y las vías dopaminérgicas del placer. En el caso contrario, si se pierde la actividad se pierde puntos y se usan colores de alerta.^(1,14,20,50)

4. Competitividad: es otro elemento esencial, sobre todo cuando existe competitividad entre pares, y se conecta con la tabla de puntuaciones para tener siempre la referencia de los lugares y los puntajes obtenidos.^(1,2,20) También se menciona la competitividad entre equipos, que supera a la competitividad individual.⁽³⁷⁾
5. Retroalimentación: se define como la respuesta del tutor o docente en cuanto a las fallas o aciertos cometidos durante el proceso de aprendizaje por parte del estudiante, pero es uno de los elementos más difíciles de lograr por parte de los docentes.⁽¹⁵⁾
6. Conectividad social: esencial para el proceso de competitividad, en búsqueda de una identidad que permita la interacción y el aprendizaje efectivo.
7. Diversión y alegría: aumenta el *engagement* (enganche), al interactuar entre pares y con el contenido a aprender.^(14,37)

Efectos derivados del proceso de gamificación

Luego de la implementación, los diferentes artículos reportan una serie de resultados derivados de la implementación del proceso de gamificación, que se han organizado en dos subcategorías, presentadas como ventajas y desventajas de la gamificación en educación médica. Las ventajas tienen tres exponentes: desarrollo de las competencias individuales intrínsecas de los estudiantes, logros pedagógicos logrados y habilidades obtenidas gracias al trabajo en equipo. A su vez, las desventajas son: necesidad amplia de recursos, uso inadecuado de la gamificación y dificultades para investigar los efectos de la implementación de la gamificación.

1. Desarrollo de Competencias individuales intrínsecas de los estudiantes

La gamificación brinda un cambio importante en la percepción y los comportamientos de los estudiantes frente a los procesos pedagógicos. Estos incluyen un aumento del interés,^(37,39,40,41) mejora en el *engagement* (o enganche)^(7,16,23,31,34,42) y la motivación necesaria para aprender.^(8,23,29,37) Estos tres factores mencionados funcionan como el motor para que el estudiante se sienta atraído por la intervención académica. Además, varios artículos mencionan que

existen mejoras en las habilidades diagnósticas^(16,27,39) y comprueban el traslado de dichas habilidades a la práctica clínica,^(10,12,29,39,43) lo que hace que los estudiantes tengan preferencia por la gamificación en lugar de las intervenciones pedagógicas tradicionales.^(13,38,41)

2. Logros pedagógicos

Un aspecto importante de la pedagogía es preguntarse si las intervenciones que se realizan surten efecto en el aprendizaje efectivo de los estudiantes. La gamificación logra este objetivo no solo de manera cualitativa sino cuantitativa;^(8,16,27,35,43) también del aprendizaje autónomo asincrónico.^(9,21,31,47) Es decir, los estudiantes logran aprender por su cuenta y a su ritmo, con un incremento del rendimiento en exámenes específicos^(9,21,44,47) y un aumento del tiempo de retención del contenido teórico.^(18,21,36,52) Otros aspectos que mencionan en los artículos son los logros del docente o tutor, lo que aporta una retroalimentación efectiva^(14,24,37,38) y una guía didáctica eficaz.^(8,14,38)

3. Habilidades del trabajo en equipo

Son numerosas las competencias pedagógicas que se desarrollan gracias al trabajo en equipo durante la gamificación: constancia, comunicación efectiva, delegación de tareas, liderazgo, confianza, cortesía, turnarse en poliactividades, compartir información entre pares, colaboración entre pares y evaluación eficiente en equipo.^(10,23,32,37,45)

4. Necesidad amplia de recursos

En el hecho de gamificar una serie de actividades didácticas de un equipo multidisciplinario, recursos económicos y tiempo para poder realizar una buena planeación y un diseño de dicha estrategia pedagógica,^(15,36,43) en la medida que se disponga o no de dichos recursos, aparecen complicaciones en el diseño instruccional (simulación inadecuada)^(12,36,41,42) como también en el desarrollo del *software* educativo;^(16,23,35,43) e, incluso, limitaciones técnicas del acceso a internet.^(29,30)

5. Uso inadecuado de la gamificación

La mayoría de artículos denotan el cuidado para implementar el proceso de gamificación, pues de ello dependen los resultados pedagógicos. Pero algunos artículos hacen énfasis en que la gamificación no asegura el éxito pedagógico,^(9,16) sea por el mal acompañamiento docente, o incluso algunos mencionan la mala o ineficiente retroalimentación a los estudiantes,^(12,15,35) que es un componente negativo de la experiencia pedagógica. Y, sobre todo, que como todas las estrategias pedagógicas el mismo estudiante puede no darle un uso adecuado a la gamificación, o incluso a pesar que todo esté en orden, que la gamificación como estrategia no le agrade a sus participantes.^(13,21,39,42)

6. Dificultades en la investigación de sus efectos

Algunas de las dificultades encontradas en las investigaciones resultan: el proceso de implementación ha sido el bajo número de participantes y una sola institución;^(9,37,45,46,52) la falta de grupo control para comparar los resultados de la gamificación;^(8,11,36,37,39) que los buenos resultados se deban a un “sesgo de selección”, pues participan en el proceso de gamificación los estudiantes más motivados e interesados;^(18,21,39,40,52) o, incluso, que sea por la baja tasa de respuesta a las encuestas, que solo lo hacen los estudiantes interesados y que disfrutaron del proceso mientras los que no lo hicieron no respondieron las encuestas.^(38,40,41) Todos estos aspectos hacen que se manejen con cuidado los detalles en la replicación y la extrapolación en otras comunidades académicas o al usarlo de manera masiva.

Sin dudas, la gamificación está siendo cada vez más usada en el entorno de educación médica y, al igual que aporta todas las ventajas ya descritas, también deja algunos retos para tomarlos en cuenta en investigaciones e implementaciones futuras, como el hecho de la diversificación de los participantes, ya que mientras más disciplinas se integren en el proceso de gamificación^(9,15,16,24,47) el trabajo en equipo mejora.⁽¹⁰⁾ También se recomienda investigar el impacto a futuro de dichos procesos de gamificación, tanto en la práctica médica posterior^(10,27,37,46) como en exámenes específicos;⁽⁵²⁾ así como mejorar el diseño instruccional, al aumentar la retroalimentación efectiva,⁽¹⁵⁾ la realización de actividades paralelas -varias a la vez, como un entorno clínico típico caótico-⁽¹⁵⁾ y el sistema de premios y recompensas,⁽³⁸⁾ sin dejar por fuera lo más relevante que es la implementación masiva en estudiantes^(27,36) y la comparación con grupos control que reciben educación médica tradicional.^(11,26)

Conclusiones

Los hallazgos sugieren que la gamificación puede generar aportes en la educación médica, y que es útil para todo tipo de instrucción y asignatura dentro de este campo, pero se requiere de tiempo y dedicación por parte del docente. Asimismo, se ha logrado determinar los aspectos que se tienen en cuenta para diseñar procesos gamificados en educación médica, así como las ventajas, las desventajas, los retos y los aportes que tiene la incorporación de estas estrategias dentro de la formación de los futuros médicos.

Igualmente, los hallazgos indican que la gamificación en educación médica es una potente estrategia pedagógica con excelentes resultados, pero que no depende completamente de la herramienta tecnológica (análoga o digital), sino del ambiente de aprendizaje que diseña el docente o la academia para implementar dicha estrategia pedagógica gamificada.

Referencias bibliográficas

1. Singhal S, Hough J, Cripps D. Twelve tips for incorporating gamification into medical education. *Med Ed Publish.* 2019 Nov 26;8(216):216. DOI: <http://dx.doi.org/10.15694/mep.2019.000216.1>
2. Rutledge C, Walsh CM, Swinger N, Auerbach M, Castro D, Dewan M, *et al.* Gamification in action: theoretical and practical considerations for medical educators. *Academic Medicine.* 2018 Jul 1;93(7):1014-20. DOI: <http://dx.doi.org/10.1097/ACM.0000000000002183>
3. Documentos XXXIII Reunión del Consejo Directivo de la Organización Panamericana de la Salud XL Reunión del Comité Regional de la Organización Mundial de la Salud: Resolución XII. Informe sobre la conferencia mundial de educación médica; 1988 [acceso 25/11/2020]. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21412000000200011
4. Carvalho-Filho MA, Santos TM, Ozahata TM, Cecilio-Fernandes D. Journal Club Challenge: enhancing student participation through gamification. *Med Educ.* 2018;52(5). DOI: <http://dx.doi.org/10.1111/medu.13552>
5. Blevins AE, Kiscaden E, Bengtson J. Courting apocalypse: creating a zombie-themed evidence-based medicine game. *Medical Reference Services Quarterly.* 2017;36(4):313-22. DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/02763869.2017.1369239>

6. Snyder E, Hartig JR. Gamification of board review: a residency curricular innovation. *Medical education*. 2013 Apr 10;5(47):524-5. DOI: <http://dx.doi.org/10.1111/medu.12190>
7. Prochazkova K, Novotny P, Hancarova M, Prchalova D, Sedlacek Z. Teaching a difficult topic using a problem-based concept resembling a computer game: development and evaluation of an e-learning application for medical molecular genetics. *BMC medical education*. 2019 Dec;19(1):1-8. DOI: <http://dx.doi.org/10.1186/s12909-019-1817-2>
8. Mosalanejad L, Abdollahifard S, Abdian T. Psychiatry gamification from blended learning models and efficacy of this program on students. *Journal of education and health promotion*. 2020 [acceso 10/09/2021];9(1):68. Disponible en: <https://www.jehp.net/article.asp?issn=2277-9531;year=2020;volume=9;issue=1;spage=68;epage=68;aulast=Mosalanejad;type=0>
9. Lamb LC, DiFiori MM, Jayaraman V, Shames BD, Feeney JM. Gamified Twitter microblogging to support resident preparation for the American Board of Surgery in-service training examination. *Journal of Surgical Education*. 2017 Nov 1;74(6):986-91. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jsurg.2017.05.010>
10. Zhang XC, Diemer G, Lee H, Jaffe R, Papanagnou D. Finding the ‘QR’ to patient safety: applying gamification to incorporate patient safety priorities through a simulated ‘escape room’ experience. *Cureus*. 2019;11(2). DOI: <https://doi.org/10.7759/cureus.4014>
11. Backhouse A, Malik M. Escape into patient safety: bringing human factors to life for medical students. *BMJ open Qual*. 2019;8(1):e000548. DOI: <http://dx.doi.org/10.1136/bmjopen-2018-000548>
12. Diemer G, Jaffe R, Papanagnou D, Zhang XC, Zavodnick J. Patient safety escape room: a graduate medical education simulation for event reporting. *MedEdPORTAL*. 2019;15:10868. DOI: http://dx.doi.org/10.15766/mep_2374-8265.10868
13. 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: <http://dx.doi.org/10.7759/cureus.8397>
14. Ismail MA-A, Ahmad A, Mohammad JA-M, Fakri NMRM, Nor MZM, Pa MNM. Using Kahoot! as a formative assessment tool in medical education: a phenomenological study. *BMC Med Educ*. 2019;19(1):230. DOI: <http://dx.doi.org/10.1186/s12909->

[019-1658-z](#)

15. Zhang XC, Lee H, Rodriguez C, Rudner J, Chan TM, Papanagnou D. Trapped as a Group, Escape as a Team: Applying Gamification to Incorporate Team-building Skills Through an “Escape Room” Experience. *Cureus*. 2018;10(3):e2256. DOI: <https://doi.org/10.7759/cureus.2256>
16. Chen PH, Roth H, Galperin-Aizenberg M, Ruutiainen AT, Geftter W, Cook TS. Improving abnormality detection on chest radiography using game-like reinforcement mechanics. *Academic Radiology*. 2017;24(11):1428-35. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.acra.2017.05.005>
17. Alsawaier RS. The effect of gamification on motivation and engagement. *Int J Inf Learn Technol*. 2018;35(1):56-79. DOI: <http://dx.doi.org/10.1108/ijilt-02-2017-0009>
18. Pettit RK, McCoy L, Kinney M, Schwartz FN. Student perceptions of gamified audience response system interactions in large group lectures and via lecture capture technology. *BMC Med Educ*. 2015;15:92. DOI: <http://dx.doi.org/10.1186/s12909-015-0373-7>
19. Morán-Mariños C, Montesinos-Segura R, Taype-Rondan A. Scientific production on medical education in Latin America in Scopus, 2011-2015. *Educ Médica*. 2019;20:10-5. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.edumed.2017.07.012>
20. Robinson LA, Turner IJ, Sweet MJ. The use of gamification in the teaching of disease epidemics and pandemics. *FEMS microbiology letters*. 2018;365(11). DOI: <http://dx.doi.org/10.1093/femsle/fny111>
21. Van Nuland SE, Roach VA, Wilson TD, Belliveau DJ. Head to head: The role of academic competition in undergraduate anatomical education. *Anatomical sciences education*. 2015;8(5):404-12. DOI: <http://dx.doi.org/10.1002/ase.1498>
22. Ohn MH, Ohn KM, Yusof S, D’Souza U, Iswandono Z, Mchucha I. Development of novel gamified online electrocardiogram learning platform (GaMED ECG@ TM). In *Computational science and technology 2020* p. 719-29. Springer, Singapore. DOI: http://dx.doi.org/10.1007/978-981-15-0058-9_69
23. McAuliffe JC, McAuliffe RHJ, Romero-Velez G, Statter M, Melvin WS, Muscarella P. Feasibility and efficacy of gamification in general surgery residency: Preliminary outcomes of residency teams. *Am J Surg*. 2020;219(2):283-8. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.amjsurg.2019.10.051>
24. Thomas AA, Burns R, Keilman A, Enriquez B. Disaster Olympics: Paediatric emergency department disaster preparedness gamification. *Medical education*.

2020. DOI: <http://dx.doi.org/10.1111/medu.14104>
25. Walsh JL, Harris BH, Denny P, Smith P. Formative student-authored question bank: perceptions, question quality and association with summative performance. *Postgraduate medical journal*. 2018;94(1108):97-103. DOI: <http://dx.doi.org/10.1136/postgradmedj-2017-135018>
26. Mosalanejad L, Abdollahifard S, Abdian T. Psychiatry gamification from blended learning models and efficacy of this program on students. *J Educ Health Promot*. 2020;9:68. DOI: http://dx.doi.org/10.4103/jehp.jehp_352_19
27. Lin DT, Park J, Liebert CA, Lau JN. Validity evidence for Surgical Improvement of Clinical Knowledge Ops: a novel gaming platform to assess surgical decision making. *The American Journal of Surgery*. 2015;209(1):79-85. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.amjsurg.2014.08.033>
28. Gentry S, Ehrstrom BL, Gauthier A, Alvarez J, Wortley D, van Rijswijk J, *et al*. Serious gaming and gamification interventions for health professional education. *The Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2018;2018(6). DOI: <https://doi.org/10.1002/14651858.CD012209.pub2>
29. Salerno N, Papanagnou D, Mahesh P, Bowers KM, Pasichow SH, Paradise S, *et al*. Challenging Hazards Amidst Observational Simulation in the Emergency Department: Advancing Gamification in Simulation Education Through a Novel Resident-led Skills Competition. *Cureus*. 2018;10(11):e3563. DOI: <http://dx.doi.org/10.7759/cureus.3563>
30. Mesko B, Gyórfy Z, Kollár J. Digital Literacy in the Medical Curriculum: A Course With Social Media Tools and Gamification. *JMIR Med Educ*. 2015;1(2):e6. DOI: <http://dx.doi.org/10.2196/mededu.441>
31. Gue S, Ray J, Ganti L. Gamification of graduate medical education in an emergency medicine residency program. *Int J Emerg Med*. 2022;15(1):41. DOI: <http://dx.doi.org/10.1186/s12245-022-00445-1>
32. Achatz G, Friemert B, Trentzsch H, Hofmann M, Blätzing M, Hinz-Bauer S, *et al*. Terror and disaster surgical care: training experienced trauma surgeons in decision making for a MASCAL situation with a tabletop simulation game. *Eur J Trauma Emerg Surg*. 2020;46(4):717-24. DOI: <http://dx.doi.org/10.1007/s00068-020-01441-x>
33. Nicola S, Stoicu-Tivadar L. Mixed Reality Supporting Modern Medical Education. *Stud Health Technol Inform*. 2018 [acceso 15/10/2021];255:242-6. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30306945/>

34. Singhal S, Hough J, Cripps D. Twelve tips for incorporating gamification into medical education. *MedEdPublish*. 2019;8:216. DOI: <http://dx.doi.org/10.15694/mep.2019.000216.1>
35. Ohn MH, Ohn KM. An evaluation study on gamified online learning experiences and its acceptance among medical students. *Tzu-Chi Medical Journal*. 2020;32(2):211. DOI: http://dx.doi.org/10.4103/tcmj.tcmj_5_19
36. Kinio AE, Dufresne L, Brandys T, Jetty P. Break out of the classroom: the use of escape rooms as an alternative teaching strategy in surgical education. *Journal of surgical education*. 2019;76(1):134-9. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jsurg.2018.06.030>
37. 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: <http://dx.doi.org/10.1186/s12909-019-1701-0>
38. Jambhekar K, Pahls RP, Deloney LA. Benefits of an escape room as a novel educational activity for radiology residents. *Academic Radiology*. 2020 Feb 1;27(2):276-83. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.acra.2019.04.021>
39. Winkel DJ, Brantner P, Lutz J, Korkut S, Linxen S, Heye TJ. Gamification of electronic learning in radiology education to improve diagnostic confidence and reduce error rates. *American Journal of Roentgenology*. 2020;214(3):618-23. DOI: <http://dx.doi.org/10.2214/AJR.19.22087>
40. Liteplo AS, Carmody K, Fields MJ, Liu RB, Lewiss RE. SonoGames: effect of an innovative competitive game on the education, perception, and use of point-of-care ultrasound. *Journal of Ultrasound in Medicine*. 2018;37(11):2491-6. DOI: <http://dx.doi.org/10.1002/jum.14606>
41. Liu C, Patel R, Ogunjinmi B, Briffa C, Allain-Chapman M, Coffey J, *et al*. Feasibility of a paediatric radiology escape room for undergraduate education. *Insights into imaging*. 2020;11(1):50. DOI: <http://dx.doi.org/10.1186/s13244-020-00856-9>
42. Mokadam NA, Lee R, Vaporciyan AA, Walker JD, Cerfolio RJ, Hermsen JL, *et al*. Gamification in thoracic surgical education: Using competition to fuel performance. *The Journal of thoracic and cardiovascular surgery*. 2015;150(5):1052-8. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jtcvs.2015.07.064>
43. Scaffidi MA, Khan R, Walsh CM, Pearl M, Winger K, Kalaichandran R, *et al*. Protocol for a randomised trial evaluating the effect of applying gamification to simulation-based endoscopy training. *BMJ open*. 2019;9(2):e024134. DOI:

<http://dx.doi.org/10.1136/bmjopen-2018-024134>

44. Alexander D, Thrasher M, Hughley B, Woodworth BA, Carroll W, Willig JH, *et al.* Gamification as a tool for resident education in otolaryngology: A pilot study. *The Laryngoscope*. 2019;129(2):358-61. DOI: <https://doi.org/10.1002/lary.27286>

45. Zhang XC, Balakumar A, Rodriguez C, Sielicki A, Papanagnou D. The Zoom Picture Book Game: A Creative Way to Promote Teamwork in Undergraduate Medical Education. *Cureus*. 2020;12(2):e6964. DOI: <http://dx.doi.org/10.7759/cureus.6964>

46. Tomaselli PJ, Papanagnou D, Karademos JE, Teixeira E, Zhang XC. Gamification of Hospital Utilization: Incorporating Cost-consciousness in Daily Practices. *Cureus*. 2018;10(8):e3094. DOI: <http://dx.doi.org/10.7759/cureus.3094>

47. Sundaram KM, Pevzner SJ, Magarik M, Couture P, Omary RA, Donnelly EF. Preliminary evaluation of gamification in residency training. *Journal of the American College of Radiology*. 2019;16(9):1201-5. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jacr.2019.02.040>

48. Pasarica M, Kay D. Teaching lifestyle medicine competencies in undergraduate medical education: active collaborative intervention for students at multiple locations. *Advances in Physiology Education*. 2020;44(3):488-95. DOI: <http://dx.doi.org/10.1152/advan.00148.2019>

49. Cugelman B. Gamification: what it is and why it matters to digital health behavior change developers. *JMIR serious games*. 2013;1(1):e3139. DOI: <http://dx.doi.org/10.2196/games.3139>

50. Kyriakoulis K, Patelarou A, Laliotis A, Wan AC, Matalliotakis M, Tsiou C, *et al.* Educational strategies for teaching evidence-based practice to undergraduate health students: systematic review. *J Educ Eval Health Prof*. 2016;13:34. DOI: <http://dx.doi.org/10.3352/jeehp.2016.13.34>

51. Fregni F. *Critical thinking in teaching & learning: the nonintuitive new science of effective learning*. Massachusetts: Lumini LCC; 2019.

52. Nevin CR, Westfall AO, Rodriguez JM, Dempsey DM, Cherrington A, Roy B, Patel M, Willig JH. Gamification as a tool for enhancing graduate medical education. *Postgraduate medical journal*. 2014 Dec 1;90(1070):685-93. DOI: <http://dx.doi.org/10.1136/postgradmedj-2013-132486>

Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.