

EDUCACIÓN MÉDICA

Efectividad de los Juegos educativos en la formación del cirujano: una revisión de alcance

Andrea Suárez-Gómez¹, Neil Valentín Vega-Peña²

¹ Residente de Cirugía General. Departamento de Cirugía - Facultad de medicina - Universidad de La Sabana. Chía, Colombia.

² Profesor y Coordinador Departamento de Cirugía. Facultad de medicina - Universidad de La Sabana. Chía, Colombia.

INFORMACIÓN ARTÍCULO

RESUMEN

PALABRAS CLAVE

*Aprendizaje;
Cirugía General;
Educación de Postgrado en Medicina;
Juegos Experimentales*

KEYWORDS

*Education, Medical, Graduate;
Games, Experimental;
General Surgery;
Learning*

Correspondencia:

Neil Valentín Vega-Peña,
neil.valentin@unisabana.edu.co

Recibido: octubre 28 de 2021

Aceptado: febrero 28 de 2022

Cómo citar: Suárez-Gómez A, Vega-Peña NV. Efectividad de los Juegos educativos en la formación del cirujano: una revisión de alcance. Iatreia [Internet]. 2022;35(4):447-457. DOI 10.17533/udea.iatreia.166.

La educación médica ha propiciado estrategias de enseñanza-aprendizaje que integran nuevas actividades pedagógicas y evaluativas acordes con el avance en el conocimiento. Los juegos educativos (JE) surgen como una opción en pro del mejoramiento en los objetivos y resultados educativos, con una utilidad potencial dentro del proceso formativo de los cirujanos. Hay investigaciones crecientes sobre el tema.

Objetivo: evaluar de forma cualitativa el estado de la evidencia disponible sobre la efectividad de los JE como estrategia pedagógica en estudiantes de postgrado de cirugía general.

Método: revisión de alcance de la literatura, según la metodología del Joanna Briggs Institute. Se evaluó el impacto educativo de los JE según la clasificación de Kirkpatrick.

Resultados: la evidencia acerca de la utilidad de los JE en la educación médica en cirugía es limitada. Existe una heterogeneidad de metodologías, procesos y resultados educativos producto de implementar JE como instrumento de evaluación o de instrucción. No obstante, es posible un impacto positivo de acuerdo con las investigaciones. No hay una evaluación de los alcances y el rol de los JE en la formación de los cirujanos.

Conclusión: los JE se constituyen en una estrategia novedosa a considerar en la educación en cirugía general. Su implementación se condiciona a la construcción de una evidencia sólida, reproducible y basada en objetivos claros de enseñanza-aprendizaje. Sin embargo, la investigación en el tema es incipiente.

SUMMARY

Effectiveness of educational games in surgeons training: A scope review

Medical education has fostered teaching-learning strategies that integrate new pedagogical and evaluative activities in accordance with the advancement in knowledge. Educational games (EG) emerge as an option for improving educational objectives and results, with potential utility within the training process of surgeons. There is growing research on the subject.

Objective: To qualitatively evaluate the state of the available evidence on the efficacy of EG as a pedagogical strategy in general surgery postgraduate students.

Method: Scoping review of the literature, according to the methodology of the Joanna Briggs Institute. The educational impact of the EG was evaluated according to the Kirkpatrick classification.

Results: Evidence about the usefulness of EGs in medical education in surgery is limited. There is a heterogeneity of methodologies, processes and educational results resulting from implementing EG as an evaluation or instructional instrument. However, a positive impact is possible according to research. There is no evaluation of the scope and role of EBs in the training of surgeons.

Conclusions: The EG constitute a novel strategy to consider in general surgery education. Its implementation is conditional on the construction of solid, reproducible evidence based on clear teaching-learning objectives. However, research on the subject is incipient.

INTRODUCCIÓN

Los juegos educativos (JE) son actividades que utilizan elementos de diseño propios de los juegos, mediante el uso de técnicas instrumentales que procuran un objetivo de enseñanza-aprendizaje (1). Dentro de su definición, se incluyen:

- Gamificación (GM): utilización de elementos de diseño de los juegos en un escenario diferente para el que fueron creados (1-2).
- Juegos de guerra (JG): uso de planes y tácticas en un contexto de confrontación que evalúan

tácticas, planes y estrategias, en un contexto de una posible confrontación (2).

- Juego de simulación (JS): generan un ambiente que simula al mundo real (2).
- Juegos serios o “Serious Games” (SG): actividades diseñadas para algo de mayor complejidad que el entretenimiento (2-3).
- Juegos de realidad alternativa (JRA): involucran elementos del mundo real en una actividad, posible de ser ejecutada en escenarios virtuales o reales (2).

Estas definiciones se utilizan de forma intercambiable, lo cual constituye una limitante para la investigación en el tema (2-3). Su configuración como una herramienta educativa favorece la motivación intrínseca y extrínseca -teoría de la autodeterminación- (4-5), en un estado de inmersión y disfrute que integra la cognición y la emoción (“engagement-flow”) (6), con una gestión en la resolución de problemas, el pensamiento perspicaz y la repetición del estímulo (7). Hay una realimentación constante que favorece una autorreflexión y el mejoramiento en la actividad futura, en un escenario real o simulado (2-3). Asimismo, la transferencia de un conocimiento o una actividad a otro escenario, integra características de los dos ambientes o conceptos (8-9). Esta fundamentación teórica se ilustra en la Figura 1.

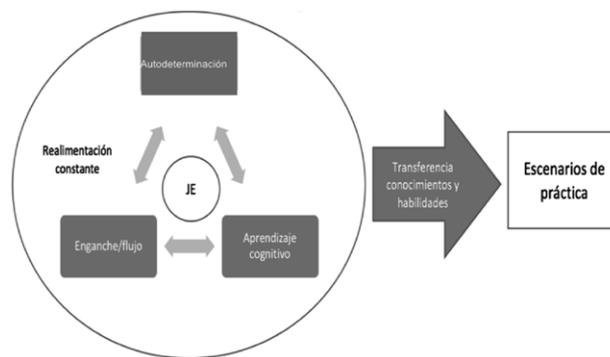


Figura 1. Modelo teórico de aprendizaje de los Juegos Educativos. Fuente: creación propia

La reproducibilidad, la operación y la factibilidad, propias de los JE, facilitan y permiten su práctica deliberada, que, en escenarios diferentes al entorno clínico, procura la seguridad del paciente (3). De igual manera, potencian las capacidades del pensamiento y fomentan el compromiso con el aprendizaje (9-10). En cirugía, contribuyen en el perfeccionamiento de habilidades motoras y cognitivas con un impacto favorable en el tiempo operatorio, la toma de decisiones clínicas, el acortamiento de la curva de aprendizaje y un manejo eficiente de los recursos hospitalarios (3). Asimismo, las actividades de competencia de los JE aumentan el compromiso, las habilidades de trabajo grupal, el conocimiento y las habilidades manuales (10), las cuales, hacen parte de la actividad diaria de los residentes de cirugía.

Sin embargo, estos hallazgos no han sido consistentes en las investigaciones efectuadas hasta la fecha, aun cuando se ha utilizado una misma estrategia de JE en su ejecución (3,10). La variabilidad en el diseño de los estudios, en el tipo de JE considerado, en los objetivos de aprendizaje, en los propósitos de los trabajos y en las poblaciones evaluadas, que, unido a una deficiente medición de los resultados y a una incierta efectividad de cada uno de los juegos, limita su recomendación como una estrategia pedagógica (10-11). Tampoco se ha logrado establecer su impacto diferencial en una población específica como los residentes quirúrgicos, en quienes la optimización del entrenamiento es una necesidad. En consecuencia, el avance del conocimiento en el tema es limitado, en términos de una evidencia robusta que permita tener una racionalidad para su implementación en la formación profesional a nivel del posgrado, inclusive en cirugía y documenta la necesidad de mejorar y consolidar la evidencia científica (3,10-11).

La presente investigación evalúa la evidencia disponible sobre los JE como estrategia pedagógica en los procesos de enseñanza – aprendizaje de la cirugía a nivel de posgrado, con el fin de identificar los posibles aspectos relevantes en su diseño, implementación, efectividad y limitaciones para su realización, por medio de una revisión panorámica o de alcance de la literatura (RAL). De acuerdo con esta propuesta metodológica, se posibilita documentar los vacíos en el conocimiento y las oportunidades de investigación futura.

MÉTODOS

Se diseñó y ejecutó un proyecto de investigación para una RAL, de acuerdo con la metodología del Joann Brings Institute (JBI) (12). El protocolo fue aprobado en el Comité de Investigaciones de la Facultad de Medicina de la Universidad de La Sabana. Los detalles de la investigación con respecto a los métodos se describen en la Tabla 1.

Tabla 1. Detalles de la investigación, de acuerdo a JBI

Detalles de la Revisión de Alcance de la Literatura (RAL)	
Objetivo de la revisión	Evaluar de forma cualitativa la información disponible sobre los JE como estrategia pedagógica (habilidades manuales y conceptos teóricos) en estudiantes de posgrado de cirugía general con el fin de evaluar los objetivos y resultados pedagógicos de los JE.
Pregunta de revisión: ¿Los JE son una estrategia pedagógica efectiva en los procesos de enseñanza-aprendizaje de los residentes de cirugía general?	
Pregunta de investigación (PCCT)	
Población (P)	Residentes de cirugía general
Concepto (C)	JE como estrategia pedagógica efectiva: Actividades entrenamiento mental y manual, que involucren estrategias de enseñanza-aprendizaje
Contexto (C)	Periodo de formación académica de posgrado en cirugía general
Tipos de evidencia (T)	Estudios observacionales (cohortes, casos y controles, transversales, estudios con métodos cualitativos), estudios cuasi experimentales y estudios de intervención.

Fuente: (16), creación propia

Criterios de elegibilidad

Estudios realizados en residentes de cirugía general, en los cuales se utilizaron JE como método de enseñanza, aprendizaje o evaluación, publicados en las bases de datos disponibles, que incluyen revistas indexadas nacional e internacionalmente. No hubo restricciones en el tiempo y se excluyeron estudios publicados en idiomas diferentes al español e inglés.

Fuentes de información

Se consideraron las bases de datos Medline - Cochrane (OVID), Proquest y Embase, que abarcan la información disponible acerca de los estudios publicados en revistas indexadas de alto impacto. Asimismo, se incluyó la base de datos Latinoamericana Scielo, donde reside literatura latinoamericana, en publicaciones regionales. Se incluyó la información obtenida hasta el 20 de julio/2021. No se obtuvo respuesta de los tres autores con mayor número de citas para incluir fuentes de información adicionales.

Estrategia de búsqueda

Se identificaron los términos clave de búsqueda, correspondientes a los elementos de la pregunta PCCT. Una evaluación inicial en Medline y Proquest aportó los términos clave para la construcción de la estrategia de búsqueda, compuesta por vocabulario controlado y lenguaje libre, ante la ausencia de términos MeSH y descriptores en ciencias de la salud (DeCS) correspondientes al tema, de forma análoga a lo empleado en una investigación similar (13). Con el propósito de recopilar información adicional, se realizó una revisión de las referencias de los estudios evaluados en texto completo y en las revisiones sistemáticas de la literatura encontradas sobre educación médica, así como una consulta a expertos temáticos y metodológicos. La estrategia completa se incluye en el Anexo 1.

Selección de la evidencia

La elegibilidad de los estudios se realizó por los dos investigadores de manera independiente, las diferencias fueron resueltas por consenso. La tamización se hizo por título y resumen del estudio y según su pertinencia, una revisión en texto completo, para definir su inclusión. Se consideraron los estudios que declararon los JE como una actividad pedagógica e incluyeron la presencia de entretenimiento con la actividad, describen unas metas definidas, tienen un conflicto, suponen una ganancia o pérdida, son interactivos, involucran retos, crean su propio valor interno, atrapan al participante e involucran competencia (2,14). Se consideraron investigaciones cualitativas y

cuantitativas. Se realizó una búsqueda libre de términos claves en Google académico, con el fin de ubicar estudios no considerados en las bases de datos iniciales y "literatura gris".

Extracción de datos y registro

Los estudios seleccionados fueron evaluados por los investigadores de forma independiente. Se creó una herramienta de extracción de datos, explícita en la Tabla 2. Se registró el tipo de JE y el propósito de las intervenciones descritas identificados en los trabajos y en su ausencia, se efectuó una clasificación por consenso de los autores, según las definiciones descritas al inicio.

Variables de registro de la información y evaluación de la evidencia

Se analizaron los datos obtenidos de acuerdo con los objetivos de la RAL en aspectos del diseño del JE empleado, población, su implementación e intencionalidades pedagógicas, así como la posible efectividad educativa descrita tras su aplicación. En consonancia, se consideraron únicamente estudios analíticos o revisiones sistemáticas, realizados donde se evaluó la posible utilidad de los JE, de diseños cuantitativos o cualitativos. No fueron incluidos documentos editoriales, revisiones narrativas o de opinión sobre el tema. Posteriormente, se registraron y categorizaron los estudios de acuerdo con la intencionalidad pedagógica, la utilidad y su posterior impacto educacional, según el modelo de Kirkpatrick (15).

RESULTADOS

Selección de fuentes de evidencia

Se identificaron 1204 estudios candidatos a ser evaluados, de los cuales se consideraron 14 estudios para el análisis final. El proceso de selección y de exclusión se ilustra en la Figura 2, (extensión PRISMA para RAL) (16).

Características de las fuentes de evidencia

La extracción de datos, y su consignación de acuerdo con los dominios, se relaciona en la Tabla 2.

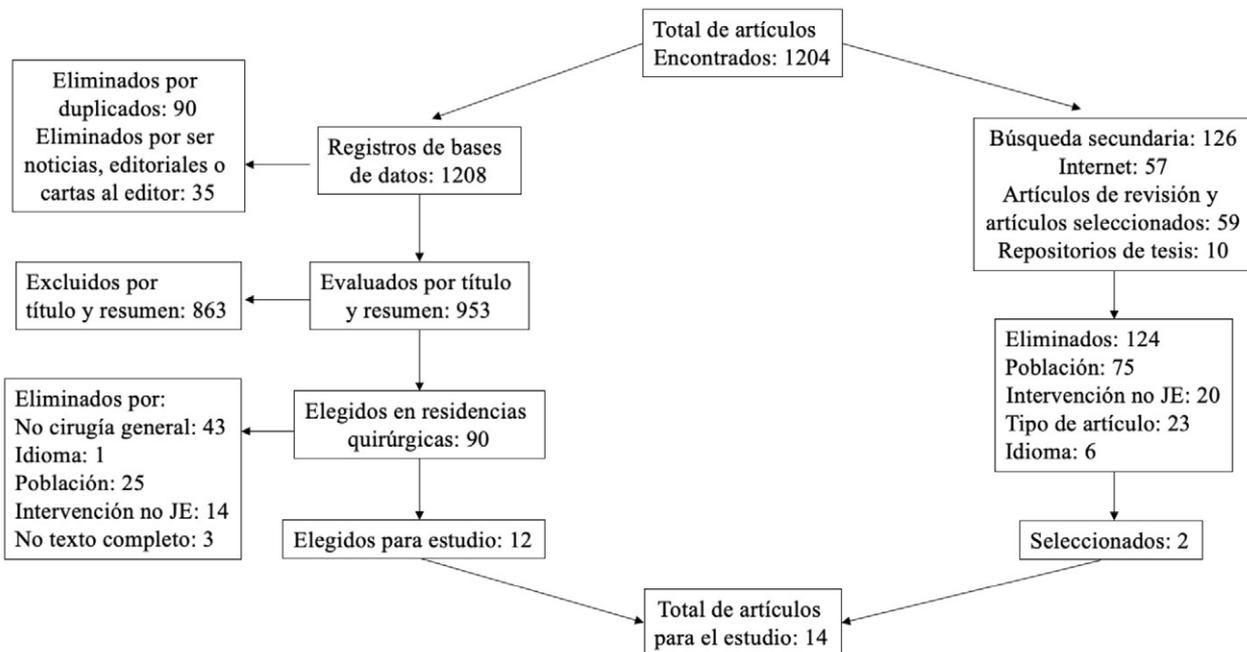


Figura 2. Selección de estudios. Fuente: creación propia

Tabla 2. Herramienta de extracción de datos

Título del estudio	Diseño del estudio	Población (n=)	Tipo de JE	Objetivo / actividad de gamificación	Resultado
Games as teaching tools in a surgical residency (17).	OB	40 R	GM	Motivar aprendizaje mediante un JE. / Concurso de pregunta y respuesta con puntajes.	Puntajes superiores en residentes menores; residentes mayores con aumento del estrés asociado a la actividad.
Feasibility and efficacy of gamification in general surgery residency: Preliminary outcomes of residency teams (18)	CE	2016-17:5R 2017-18:5R 2018-19:5R	GM	Evaluar el desempeño y adquisición de competencias según puntajes. Documentan percepciones / concurso por equipos en actividades del currículo de la residencia	Mejoría de percepción por residentes, mejoría en puntajes ABSITE. Evaluación de curvas de aprendizaje de los residentes.
Design, development, and validation of a take-home simulator for fundamental laparoscopic skills: using Nintendo Wii for surgical training (19)	E	21 R	SG	JE de entrenamiento para adquisición de competencias laparoscópicas futuras / Modificación de videojuego para simular instrumentos de cirugía laparoscópica (Wii)	Mejoría en habilidades manuales y espaciales con el uso de Wii (tiempo, errores, pertinencia de movimientos).
Gaming used as an informal instructional technique: effects on learner knowledge and satisfaction (20)	CE	8 R	GM	Evaluar el aprendizaje en área de interés por medio de JE / Concurso de preguntas y respuestas	Aumento los puntajes de la evaluación en temas geriátricos medido ABSITE.
Comparing video games and laparoscopic simulators in the development of laparoscopic skills in surgical residents (21)	E	31 R	SG	Evaluar la utilidad del JE como instrumento de aprendizaje / Comparación entre videojuegos (Xbox, Nintendo DS) y la caja de simulación, en el entrenamiento de habilidades motoras	Mejoría en desempeño con las tres actividades. Mayor impacto asociado al uso del Xbox.

Tabla 2. Herramienta de extracción de datos (Continuación)

Título del estudio	Diseño del estudio	Población (n=)	Tipo de JE	Objetivo / actividad de gamificación	Resultado
Catering to millennial learners: assessing and improving fine-needle aspiration performance (22)	CE	32 R	GM	Evaluar competencias con video instruccional de una técnica de punción de nódulo tiroideo / JE (X games) evalúa impacto de la intervención	Se favorece el video como estrategia de aprendizaje
Integration of mobile technology in educational materials improves participation: creation of a novel smartphone application for resident education (23)	CE	26 R	SG	Predictor de desempeño de exámenes nacionales / Actividades repetitivas de evaluación con puntajes y retroalimentación individual	No se relacionó con mejoría puntajes de exámenes
Objective Assessment of General Surgery Residents Followed by Remediation (24)	CE	35R	GM	JE como herramienta de evaluación inicial y reevaluación remedial en un entorno simulado / Modelo de evaluación de actividad gamificada con puntaje y retroalimentación (X game)	JE útil para evaluación inicial y documenta el cambio en el puntaje en el examen remedial
Gamified Twitter Microblogging to Support Resident Preparation for the American Board of Surgery In-Service Training Examination (25)	CE	11 R	SG	JE como herramienta para incentivar el aprendizaje previo a los exámenes nacionales / Preguntas y respuestas vía Twitter con puntajes y premios. Según participación y desempeño	Aumento en la motivación de los estudiantes, mejoría en los puntajes de exámenes ABSITE.
Correlation of Objective Assessment Data With General Surgery Resident In-Training Evaluation Reports and Operative Volumes (26)	CE	35 R	GM	Evaluar el JE como instrumento de evaluación comparado con evaluación por docentes / Actividad gamificada con puntaje y retroalimentación (X games)	La exposición quirúrgica, se asocia a mayores puntajes en los X games ($p < 0.05$). Baja correlación entre la evaluación del docente y puntajes de los X games.
An Assessment of Fine Surgical KnotTying (27)	CE	28 R	SG	Evaluar destrezas manuales (anudado) según nivel de residencia / Actividades de anudado, en modelo simulado, con puntajes según desempeño	Puntuaciones diferenciales entre niveles de residencia con mejoría según el año (nivel).
Low-cost materials yield high resolution assessment of anatomic knowledge in surgical residents (28)	CE	Otoño: 34 R Primavera: 31 R	GM	Evaluar conocimiento anatómico mediante simulación / (surgical X game)	Puntaje diferencial según año de residencia. Mejoría de puntajes en medición de otoño y de primavera
Making EPAs a 59 minute objective measure for surgical trainees - A pilot study (29)	OB	37 R	GM	JE como herramienta de evaluación en un entorno simulado / Evaluación de EPAS mediante ECOES simulados (X-Games)	Identifica diferencias en las puntuaciones definitivas de acuerdo con el nivel de residencia.
Surgical Jeopardy: Play to Learn (30)	CE	24 R	GM	Mejoría de los conocimientos impartidos y motivación para el autoaprendizaje con el JE / Concurso de pregunta y respuesta con puntajes, por equipos	Incremento en retención del conocimiento, satisfacción, motivación y puntajes de ABSITE ($P = 0,0003$)

*Siglas: E: experimental, CE: cuasi experimental, Observacional: OB, R: residentes, GM: gamificación, SG: serious games, JS: juego de simulación, ABSITE: American Board of Surgery In Training Examination, EPAS: Actividades profesionales encomendadas, ECOES: examen práctico de evaluación de competencias clínicas. Fuente: elaboración propia

Evaluación crítica de evidencia y síntesis de resultados acordes con los objetivos de la RAL

Un 92,8 % (13/14) de los trabajos se realizaron en EE. UU. y en un 7,1 % (1/14) en Canadá. No se encontraron investigaciones en otros países, así como tampoco anteriores al 2007.

El total de la producción científica corresponde a investigación cuantitativa, la mayoría con diseños de tipo cuasi-experimental en un 71,4 % (10/14), seguidos por estudios experimentales en un 28,5 % (2/14) y diseños

observacionales en un 28,5 % (2/14). Aunque no es explícita la distribución según el nivel de residencia, predominan los estudios en niveles iniciales del aprendizaje. No se apreció en los trabajos, una caracterización de sexo y edad de los participantes. Los JE implementados fueron la GF y los SG, únicamente. Con respecto a los propósitos educacionales, en un 50 % (7/14) de los estudios se utilizaron como un instrumento de evaluación y en el 50 % (7/14) restante, cumplieron un papel instruccional hacia la adquisición y el perfeccionamiento

de habilidades como parte del entrenamiento. Estos propósitos se centraron en actividades de evaluación o mejoramiento de competencias técnicas (destrezas, habilidades manuales y espaciales), en un 28,5 % (4/14); de conocimiento (retención, manejo de conceptos) 42,8 % (6/14) y un 28,5 % involucran las dos intencionalidades (4/14). Uno de los trabajos explicitó dentro de sus fines educativos el mejoramiento de las competencias no técnicas mediante los JE. Estas características se ilustran en la Tabla 3.

Tabla 3. Juego educacional como herramienta de evaluación y aprendizaje

Información general	Herramienta	Intencionalidad pedagógica	Percepción del residente	Habilidad no técnica	Nivel de Kirkpatrick
Catering to millennial learners: assessing and improving fine-needle aspiration performance (22)	E	Destrezas manuales y habilidades técnicas	NA	NA	2
Correlation of Objective Assessment Data With General Surgery Resident In-Training Evaluation Reports and Operative Volumes (26)	E	Mixta	NA	NA	2
Making EPAs a 59 minute objective measure for surgical trainees - A pilot study (29)	E	Mixta	NA	NA	2
Objective Assessment of General Surgery Residents Followed by Remediation (24)	E	Mixta	NA	NA	2
An Assessment of Fine Surgical KnotTying (27)	E	Destrezas manuales y habilidades técnicas	NA	NA	2
Gaming used as an informal instructional technique: effects on learner knowledge and satisfaction (20)	E	Destrezas cognitivas	SI	NA	2
Low-cost materials yield high resolution assessment of anatomic knowledge in surgical residents (28)	E	Destrezas cognitivas	NA	NA	2
Gamified Twitter Microblogging to Support Resident Preparation for the American Board of Surgery In-Service Training Examination (25).	A	Destrezas cognitivas	SI	NA	2
Surgical Jeopardy: Play to Learn (30)	A	Destrezas cognitivas	SI	NA	2
Games as teaching tools in a surgical residency (17)	A	Destrezas cognitivas	SI	NA	1
Feasibility and efficacy of gamification in general surgery residency: Preliminary outcomes of residency teams (18)	A	Mixtas	SI	TD, L, TE, RP	2
Comparing video games and laparoscopic simulators in the development of laparoscopic skills in surgical residents (21)	A	Destrezas manuales y habilidades técnicas	NA	NA	2
Design, development, and validation of a take-home simulator for fundamental laparoscopic skills: using Nintendo Wii for surgical training (22)	A	Destrezas manuales y habilidades técnicas	NA	NA	2
Integration of mobile technology in educational materials improves participation: creation of a novel smartphone application for resident education (23)	A	Destrezas cognitivas	NA	NA	2

*Siglas: A: aprendizaje, E: evaluativa, L: Liderazgo, PC: pensamiento, TD: Toma de decisiones, TE: Trabajo en equipo, RP: relaciones con personal y paciente. Fuente: creación propia

Hubo una percepción positiva de los estudiantes acerca del objetivo y dinámicas del JE en un 35 % (5/14) de los estudios. Se documentó la presencia de estrés en residentes mayores, producto de la ejecución del JE en un estudio analizado (17). No se describió la perspectiva de los docentes o de las instituciones acerca de la utilidad, implementación y limitaciones, en los trabajos analizados. De igual manera, no hay evidencia de una política institucional de aplicación de JE en los Departamentos de Cirugía, aunque sí se implementó una estrategia de juegos en el currículo de estudios a largo plazo en una de las instituciones (3 años), como parte de la metodología propia de la investigación educativa (18).

La efectividad de los JE en los procesos de enseñanza-aprendizaje de los residentes de cirugía general, de acuerdo con la presente RAL, documenta un impacto positivo en el 92,8 % (14/13) de las investigaciones. En el estudio restante, el uso de JE permite predecir el resultado de las evaluaciones futuras (23).

El efecto global de la intervención en los residentes fue favorable al utilizar el JE de forma única, o bien, como un comparador de la efectividad de las actividades pedagógicas usuales (simulación, evaluación docente y exámenes), en el proceso de incorporación y en la evaluación del conocimiento (21,31). El análisis del impacto educacional mediante el modelo de evaluación del aprendizaje de Kirkpatrick (15), estableció un nivel II/IV en el 92,8 % de los estudios (13/14) que supone la adquisición de la competencia esperada y un nivel I/IV en un estudio (01/14), que implica únicamente una evaluación por parte del estudiante de las percepciones sobre las actividades de aprendizaje.

DISCUSIÓN

De acuerdo con los resultados de la presente RAL, los JE en residentes de cirugía general tienen un potencial beneficio en la adquisición y en el incremento de habilidades técnicas y no técnicas, son estrategias aparentemente bien percibidas por los estudiantes, se pueden considerar herramientas de evaluación y evidencian una correlación positiva con la puntuación en las pruebas que evalúan el aprendizaje.

Los JE y su papel en la educación médica se documentan desde 1965, con un incremento de las publicaciones entre 1996-2018 (32-33) y en cirugía general, se

encontraron trabajos a partir del 2007 (17). La mayoría de estudios de JE en educación médica se han realizado en Estados Unidos y Canadá (32), con ausencia de estudios locales -Colombia- y regionales, -Latinoamérica-, lo que establece una oportunidad para avanzar en el tema.

Es notoria una imprecisión conceptual acerca de la naturaleza del JE empleado. Actividades denominadas como de SG, incluyeron metodologías propias de la GM, según las definiciones descritas y un fenómeno opuesto también fue apreciado, desde la GM hacia los SG (33). Esta dificultad evidencia una deficiente incorporación de una taxonomía clasificatoria de las actividades, según sus características operativas y propósitos. Se ha planteado que todas las actividades de JE corresponden a SG, debido a su "propósito pedagógico" y su utilidad de "aplicación en el mundo real (11,31). Esta simplificación conceptual, llevaría a un mejor abordaje del problema.

Los objetivos pedagógicos de los JE en la educación médica en residentes de cirugía difieren con respecto al contexto, la población y los alcances educacionales, entre otros (11,34).

Asimismo, la definición de los resultados previstos de aprendizaje en términos de lograr cambios conductuales, cognitivos o mixtos, debe estar explícita en los trabajos, así como también, el nivel esperado de adquisición de competencias, de acuerdo con las metodologías empleadas y los avances en la educación médica (35). Esto debe ser un requisito fundamental de las investigaciones futuras en los JE y constituye un reto al momento de diseñar y ejecutar estudios de intervención (36). La interpretación de los resultados y la validez externa de los mismos, podrían mejorarse y, por ende, posibilitará una eventual incorporación de los JE como parte de un currículo de cirugía.

Establecer la efectividad educativa de los JE en sus propósitos en la enseñanza y el aprendizaje, es un desafío. De acuerdo con lo encontrado en la presente RAL, hay un posible efecto favorable tras su ejecución en los residentes, hallazgo consistente en todas las investigaciones analizadas. Esta analogía de los resultados ofrece una plausibilidad en la investigación futura en el tema y obliga a la implementación de diseños de mayor robustez, enfocados en resultados específicos, procurando un mejoramiento en la validez interna y externa de sus resultados. Con esto, se podría

documentar la utilidad de un JE de acuerdo con el nivel de entrenamiento, el resultado esperado en el aprendizaje y la metodología de aplicación, comparado con otro JE, en las mismas condiciones. Asimismo, se podría determinar la utilidad del JE según la población estudiada y su posible beneficio futuro.

Igualmente, el estudio del papel de los constructos teóricos de los JE en la efectividad de la educación en cirugía, se constituye en una oportunidad de profundizar en mecanismos responsables de su eventual éxito educativo, inclusive del papel de la transferencia y realimentación, de acuerdo con un posible rol diferencial en el aprendizaje, esbozado en la teoría subyacente al modelo (2).

El impacto educativo de los JE a largo plazo no está descrito en los estudios y es evidente en el resultado en los niveles de Kirkpatrick descritos. Una incorporación de las estrategias de JE durante un programa de formación, de forma sostenida en el tiempo evaluaría su posible efectividad diferencial y su utilidad.

La perspectiva de los estudiantes con respecto a las dinámicas de los JE, es un aspecto determinante, en razón a sus características de competitividad, motivación, estado de inmersión y aprendizaje con la actividad. En cirugía general, estos atributos son propios de los residentes (37) y susceptibles de ser impactados mediante los JE (38).

El planeamiento de una actividad futura de JE, debe tener esta visión del problema

Todas las investigaciones analizadas se basaron en la experiencia de un único centro educativo; los tamaños de muestra en su mayoría fueron pequeños; se evidenció el uso de herramientas no validadas; intervenciones en distintos momentos del entrenamiento (niveles de residencia) y no uniformes a lo largo del tiempo o entre las mediciones. En general, existe una alta susceptibilidad de sesgos, en especial de selección y de confusión. No hubo diseños aleatorizados que evaluaran el papel de los JE. Se aprecia una ausencia de estimadores del tamaño del efecto, de evaluación de interacciones, entre otros, que limitan las conclusiones a una tendencia y un posible efecto benéfico, pero no permiten establecer recomendaciones pedagógicas robustas, para su utilización en la formación de futuros cirujanos.

Esta RAL tiene las limitaciones propias de una evaluación cualitativa de la información, en términos de la subjetividad de los investigadores en el análisis de los trabajos y, asimismo, las conclusiones. Por esto, se aplicó de forma rigurosa la metodología de una RAL (según JBI) y se procuraron criterios objetivos de evaluación de la información como los niveles de Kirkpatrick (12,15-16).

La principal fortaleza de esta investigación, a nuestro juicio, se constituye en la ausencia de información fiable en un contexto local y regional, así como la alta variabilidad en los procesos y resultados de las investigaciones disponibles. Este panorama evidencia un campo poco explorado en la educación médica en cirugía e ilustra sobre las oportunidades para la construcción de la evidencia futura.

Una visión novedosa de los JE en cirugía, que considere la motivación, la autodeterminación y el componente de diversión propio de esta estrategia educacional, promete un impacto positivo en el desarrollo de las competencias futuras. Lo anterior se potencia por el cambio generacional en los estudiantes de posgrado actuales y venideros, su ascendiente como "nativos digitales" que, en un ambiente de aprendizaje competitivo, integra competencias técnicas y no técnicas, en un contexto propio de los residentes de cirugía. Este escenario es propicio para demostrar su efectividad en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la cirugía.

CONCLUSIONES

Los JE en la formación de los residentes tienen un potencial efecto favorable en los procesos de enseñanza-aprendizaje de la cirugía. El estado del conocimiento actual a la luz del presente trabajo es limitado, en términos de la calidad de la evidencia y la demostración de su utilidad educativa. Se identifican oportunidades para la construcción del conocimiento y lograr avances en el tema. Es necesario documentar su efectividad e impacto en el corto y largo plazo en el proceso de formación de los residentes, como un paso previo a su incorporación en un currículo de estudios en posgrado de cirugía.

CONFLICTO DE INTERESES

Ninguno por declarar.

FINANCIACIÓN

La presente investigación fue desarrollada como parte de las labores académicas de los autores.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Yusoff Z, Kamsin A, Shamshirband S, Chronopoulos AT. A survey of educational games as interaction design tools for affective learning: Thematic analysis taxonomy. *Educ Inf Technol*. 2018;23(1):393–418. DOI 10.1007/s10639-017-9610-5.
2. Kim S, Song K, Lockee B, Burton J. *Advances in Game-Based Learning Gamification in Learning and Education Enjoy Learning Like Gaming*. Luxembourg: Springer Science; 2018.
3. Graafland M, Schraagen JM, Schijven MP. Systematic review of serious games for medical education and surgical skills training. *Br J Surg*. 2012;99(10):1322–30. DOI 10.1002/bjs.8819.
4. Wouters P van Nimwegen C, van Oostendorp H, van Der Spek ED. A meta-analysis of the cognitive and motivational effects of serious games. *J Educ Psychol*. 2013;105(2):249–65. DOI 10.1037/a0031311.
5. Deci EL, Ryan RM. Self-determination Theory: When Mind Mediates Behavior. *J Mind Behav*. 1980;(1):33–43.
6. Shernoff DJ, Csikszentmihalyi M, Schneider B, Shernoff ES. Student engagement in high school classrooms from the perspective of flow theory. *Appl Flow Hum Dev Educ Collect Work Mihaly Csikszentmihalyi*. 2014;18(2):475–94. DOI 10.1007/978-94-017-9094-9_24.
7. Whitson C, Consoli J. Flow Theory and Student Engagement. *J Cross-Disciplinary Perspect Educ*. 2009;2(1):40–9.
8. Lieberman DA, Biely E, Thai CL, Peinado SUSANA, Blumberg FC. *Transfer of Learning from Video Game Play to the Classroom*. British: Oxford Scholarship Online; 2015.
9. Kim S, Song K, Lockee B, Burton J. Theories for Gamification in Learning and Education. In: *Gamification in Learning and Education*. Advances in Game-Based EE. UU: Learning. Springer; 2018.
10. McGaghie WC, Issenberg SB, Petrusa ER, Scalese RJ. A critical review of simulation-based medical education research: 2003-2009. *Med Educ*. 2010;44(1):50–63. DOI 10.1111/j.1365-2923.2009.03547.x.
11. Gorbanev I, Agudelo-Londoño S, González RA, Cortes A, Pomares A, Delgadillo V, et al. A systematic review of serious games in medical education: quality of evidence and pedagogical strategy. *Med Educ Online*. 2018 Dec;23(1):1438718. DOI 10.1080/10872981.2018.1438718.
12. Peters MDJ, Marnie C, Tricco AC, Pollock D, Munn Z, Alexander L, et al. Updated methodological guidance for the conduct of scoping reviews. *JBIM Synth*. 2020 Oct;18(10):2119–2126. DOI 10.11124/JBIES-20-00167.
13. Haoran G, Bazakidi E, Zary N. Serious Games in Health Professions Education: Review of Trends and Learning Efficacy. *Yearb Med Inform*. 2019 Aug;28(1):240–8. DOI 10.1055/s-0039-1677904.
14. Kim S, Song K, Lockee B, Burton J. Gamification Framework. In: *Gamification in Learning and Education*. EE. UU: Springer; 2018.
15. Yardley S, Dornan T. Kirkpatrick's levels and education 'evidence'. *Med Educ*. 2012 Jan;46(1):97–106. DOI 10.1111/j.1365-2923.2011.04076.x.
16. Tricco AC, Lillie E, Zarin W, O'Brien KK, Colquhoun H, et al. PRISMA Extension for Scoping Reviews (PRISMA-ScR): Checklist and Explanation. *Ann Intern Med*. 2018 Oct 2;169(7):467–473. DOI 10.7326/M18-0850.
17. Meterissian S, Liberman M, McLeod P. Games as teaching tools in a surgical residency. *Med Teach*. 2007;29(9–10):258–60. DOI 10.1080/01421590701663295.
18. McAuliffe JC, McAuliffe RH, 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 10.1016/j.amjsurg.2019.10.051.
19. Bokhari R, Bollman-McGregor J, Kahol K, Smith M, Feinstein A, Ferrara J. Design, development, and validation of a take-home simulator for fundamental laparoscopic skills: Using Nintendo Wii® for surgical training. *Am Surg*. 2010;76(6):583–6.
20. Webb TP, Simpson D, Denson S, Duthie E. Gaming used as an informal instructional technique: Effects on learner knowledge and satisfaction. *J Surg Educ*. 2012;69(3):330–4. DOI 10.1016/j.jsurg.2011.10.002
21. Adams BJ, Margaron F, Kaplan BJ. Comparing video games and laparoscopic simulators in the

- development of laparoscopic skills in surgical residents. *J Surg Educ.* 2012 Nov-Dec;69(6):714-7. DOI 10.1016/j.jsurg.2012.06.006.
22. Rowse PG, Ruparel RK, Aljamal YN, Abdelsattar JM, Heller SF, Farley DR. Catering to millennial learners: Assessing and improving fine-needle aspiration performance. *J Surg Educ.* 2014;71(6):e53-8. DOI 10.1016/j.jsurg.2014.10.014.
 23. Shaw CM, Tan SA. Integration of mobile technology in educational materials improves participation: Creation of a novel smartphone application for resident education. *J Surg Educ.* 2015;72(4):670-3. DOI 10.1016/j.jsurg.2015.01.015.
 24. Gas BL, Buckarma ELH, Mohan M, Pandian TK, Farley DR. Objective Assessment of General Surgery Residents Followed by Remediation. *J Surg Educ.* 2016;73(6):e71-6. DOI 10.1016/j.jsurg.2016.07.002.
 25. Lamb LC, DiFiori MM, Jayaraman V, Shames BD, Feehey JM. Gamified Twitter Microblogging to Support Resident Preparation for the American Board of Surgery In-Service Training Examination. *J Surg Educ.* 2017;74(6):986-91. DOI 10.1016/j.jsurg.2017.05.010.
 26. Abdelsattar JM, AlJamal YN, Ruparel RK, Rowse PG, Heller SF, Farley DR. Correlation of Objective Assessment Data With General Surgery Resident In-Training Evaluation Reports and Operative Volumes. *J Surg Educ.* 2018;75(6):1430-6. DOI 10.1016/j.jsurg.2018.04.016.
 27. Cortez R, Lynch K, Charpentier K, Cioffi W, Harrington D, Beard R. An Assessment of Fine Surgical Knot Tying. *J Surg Educ.* 2019;76(3):808-13.
 28. Saleem HY, AlJamal Y, Prabhakar N, Baloul M, Balachandran P, Farley D. Low-cost materials yield high resolution assessment of anatomic knowledge in surgical residents. *Surgery.* 2019 Jun;165(6):1088-1092. DOI 10.1016/j.surg.2019.01.017.
 29. Aljamal YN, Farley DR. Making EPAs a 59 minute objective measure for surgical trainees - A pilot study. *Am J Surg.* 2020 Jan;219(1):185-190. DOI 10.1016/j.amjsurg.2019.07.034.
 30. Hancock KJ, Klimberg VS, Williams TP, Tyler DS, Radhakrishnan R, Tran S. Surgical Jeopardy: Play to Learn. *J Surg Res.* 2021 Jan;257:9-14. DOI 10.1016/j.jss.2020.07.050.
 31. Czauderna A, Guardiola E. The gameplay loop methodology as a tool for educational game design. *Electron J e-Learning.* 2019;17(3):207-21. DOI 10.34190/JEL.17.3.004.
 32. Yaşar H, Kıyıcı M. A Descriptive Analysis of the Literature on Educational Games Published Between 1965 and 2019. *Int J Technol Educ Sci.* 2021;5(2):258-76.
 33. Gentry SV, Gauthier A, Ehrstrom BLE, Wortley D, Lienthal A, Car LT, et al. Serious gaming and gamification education in health professions: systematic review. *J Med Internet Res.* 2019;21(3).
 34. Bhoopathi PS, Sheoran R. Educational games for mental health professionals: a Cochrane review. *Cochrane Database Syst Rev.* 2006;19(2):CD001471.
 35. Greenberg JA, Minter RM. Entrustable Professional Activities: The Future of Competency-based Education in Surgery May Already Be Here. *Ann Surg.* 2019;269(3):407-8.
 36. Akl EA, Pretorius RW, Sackett K, Erdley WS, Bhoopathi PS, Alfarah Z, et al. The effect of educational games on medical students' learning outcomes: A systematic review. *BEME Guide No 14. Med Teach.* 2010;32(1):16-27. DOI 10.3109/01421590903473969.
 37. Drosdeck JM, Osayi SN, Peterson LA, Yu L, Ellison EC, Muscarella P. Surgeon and nonsurgeon personalities at different career points. *J Surg Res.* 2015 Jun 1;196(1):60-6. DOI 10.1016/j.jss.2015.02.021.
 38. Domínguez JI, Ramos A, Achurra P. Videojuegos como método de entrenamiento para las habilidades quirúrgicas laparoscópicas básicas. *Medwave.* 2018;18(7):e7345.

