




RESEARCH ARTICLE

Microaprendizaje en la Educación Quirúrgica

Adriana Cango-Apolo   Erika-Lucia Gonzalez-Carrion  Fabian-Alberto Flores 

Universidad Nacional de Loja, Ciudad Universitaria Guillermo Falconí, 10102 Loja – Ecuador.

 Correspondencia: adriana.l.cango@unl.edu.ec  + 593 994 989 282

DOI/URL: <https://doi.org/10.53313/gwjxxxx>

Resumen:

El microaprendizaje actualmente se considera un tema promisorio para la educación médica, de manera particular para la educación quirúrgica. El objetivo del presente artículo es realizar una revisión las tendencias de microaprendizaje, sus características y las herramientas digitales que pueden ser usadas para lograr un aprendizaje significativo en los estudiantes de pregrado. De forma concreta, se realizó una revisión de publicaciones relevantes en los últimos 5 años obtenidos de Scopus, Google Scholar, Eric, Scielo, entre otros. Luego del análisis de los artículos se logra concluir que el aprendizaje en línea permite mediar la carga cognitiva de los estudiantes que guarda una estrecha relación con el aprendizaje significativo porque el microaprendizaje facilita a los estudiantes la comprensión de la materia. Por último, la finalidad de este trabajo es entregar algo de luz sobre investigaciones relacionadas.

Palabras claves: micro-contenido, herramientas digitales, aprendizaje a distancia, aprendizaje basado en el trabajo.

Microlearning in the Surgery Education

Abstract:

Nowadays micro-learning is considered as a promissory topic for the medical education, and in a particular way for the surgical education. The main objective of the article is to perform a review of the trends of micro-learning, their characteristics and digital tools that could be used to achieve significant learning in the undergraduate students. In a concrete way, it has been made a review of the relevant publications of the last five years obtained from Scopus, Google Scholar, Eric, Scielo, and so on. After analyzing the article, it is possible to conclude that online learning can mediate with the cognitive load of the students that saves a stretch relation with the significant learning, since the micro-learning allows students to better understand the subject. Lastly, the purpose of this project is to give a little bit of light in related investigation.

Keywords: micro-content, digital tools, distance learning, work-based learning.



Check for updates

Cita: Cango-Apolo, A., Gonzalez-Carrion, E.-L., & Flores, F.-A. (2023). Microaprendizaje en la Educación Quirúrgica. Green World Journal, 6(3), 95. <https://doi.org/10.53313/gwj63095>

Received: 02/Oct /2023

Accepted: 26/Dec /2023

Published: 31/Dec /2023

Prof. Carlos Mestanza-Ramón, PhD.
Editor-in-Chief / CaMeRa Editorial
editor@greenworldjournal.com

Editor's note: CaMeRa remains neutral with respect to legal claims resulting from published content. The responsibility for published information rests entirely with the authors.



© 2023 CaMeRa license, Green World Journal. This article is an open access document distributed under the terms and conditions of the license.

Creative Commons Attribution (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>

1. Introducción

El impacto de las tecnologías de información y comunicación (TIC) en la Educación Superior viene con un importante crecimiento, es así que, los estudiantes de medicina de la generación Z, tienen preferencias específicas para el aprendizaje, donde puedan optimizar tiempo y recursos; así, el método más recomendado para ellos es el *microlearning* o *microaprendizaje* definido por diversos autores como el medio a través del cual los estudiantes logran por medio de un *micro – contenido*, *micro – media* y *micro – conocimiento*, un aprendizaje a largo plazo.

La *microformación* ofrece breves ráfagas de contenido para que los alumnos estudien cuando les convenga. El contenido puede adoptar muchas formas, desde texto hasta *multimedia interactivo completo*, pero siempre debe ser breve [1,2]. En este punto, es importante mencionar que no todas las aplicaciones de *microaprendizaje* admiten todos estos tipos de contenido. Consulte con su proveedor de *microaprendizaje* para asegurarse de que sus formatos favoritos sean compatibles [1].

Normalmente, el aprendizaje en línea suele ser amplio y puede llevar al estudiante a que sienta *confusión* y *cansancio*, de ello nace la teoría de *carga cognitiva*, fundamentada según *Susilana* [1], como: “la capacidad limitada de la memoria de trabajo y la amplia memoria a largo plazo” (p. 439). Con base a esta teoría, el *microaprendizaje* logra por el tamaño de sus contenidos un aprendizaje más rápido [2].

Asumiendo que las personas dedicadas a la educación están prestos a usar nuevas tendencias en *didáctica* y *tecnología* para la enseñanza, el mundo actual establecido en la *tecnología* les ha permitido trasladar el aula a los alumnos, cambiando su forma de comunicarse y estudiar [3], favoreciendo el aprendizaje autónomo y la inmediatez de la información.

Por consiguiente, luego de los antecedentes anteriormente descritos, se plantea una investigación basada en una *revisión bibliográfica* de los últimos cinco años enfocada en el *microaprendizaje quirúrgico*, descripción de sus características y herramientas tecnológicas usadas en este tipo de aprendizaje. El objetivo del presente trabajo investigativo es dar a conocer la presencia del *microaprendizaje* en educación quirúrgica, desarrollando cada uno de los puntos señalados anteriormente.

2. Materiales y métodos

La metodología que se aplica en el presente trabajo es de tipo *cuantitativa*, por medio de una *revisión de artículos* y *bibliografía* de los últimos cinco años, especializada sobre el *microaprendizaje* en la educación quirúrgica, de bases de datos como: *Scopus*, *Scielo*, *Eric*, *Google Scholar*, entre otros.

Con este artículo, se intenta ampliar los conocimientos sobre el *microaprendizaje* y su importancia en la educación quirúrgica, dando énfasis en las herramientas disponibles en la actualidad para el desarrollo de un conocimiento a largo plazo, que mejore el rendimiento de los estudiantes en formación médica.

3. Resultados y Discusión

3.1 Aprendizaje en la virtualidad

La formación preprofesional de los médicos está unida a la relación universidad – sociedad [4], que al mismo tiempo se encuentra influenciada por los avances tecnológicos. En la actualidad, el modelo de enseñanza clásico cambió y ahora se basa en perfiles de competencias.

En el ámbito médico, las competencias se definen como el uso habitual y juicioso de la comunicación, conocimientos, habilidades técnicas y razonamiento clínico [5]. De igual manera, el desarrollo de competencias en el ámbito quirúrgico implica una combinación de conocimientos, habilidades técnicas, la toma de decisiones, habilidades de comunicación y habilidades de liderazgo.

Ruiz-Parra et al. [6], refieren cuatro características del aprendizaje virtual: inmaterialidad, interactividad, autonomía y digitalización; estas características convierten a la educación virtual en la actual tendencia para la formación de profesionales en el área de la salud, principalmente por la reducción de costos, flexibilidad de horarios y capacidad para instruir a personas en diferentes lugares.

En los procesos de enseñanza – aprendizaje es de vital importancia la interacción entre personas, por lo tanto, en la educación virtual esto no debería modificarse, es así como Mota [7], plantean la necesidad de herramientas de comunicación sincrónica (chat, videoconferencias, foros) y asincrónica (correo electrónico, plataformas digitales, etc.) para obtener conocimientos buenos y permanentes.

La educación virtual viene de la mano con la autorregulación del aprendizaje, definido por Suyo-Vega [8], como el proceso en el que el estudiante llega a controlar y articular su conocimiento, empleando las herramientas tecnológicas necesarias para mejorar su aprendizaje. Estas herramientas, más que competir con los libros, son una ayuda para favorecer a la adquisición de conocimientos, e impulsan a los estudiantes a generar nuevas ideas [9], pues no se trata de memorizar todos los contenidos que se encuentra en la web, por lo contrario, la idea es que se conviertan en aliados para favorecer la enseñanza.

El paradigma de la educación virtual precisa promover los conocimientos y captar la atención de los estudiantes, es por ello por lo que, los docentes deben apoyar sus clases en las TIC, permitiendo mediante elementos visuales la fácil memorización. Conforme a esto, Oquendo [10], manifiesta que los profesores deben generar una apertura del aprendizaje con nuevos entornos para la transmisión de la información.

3.2 Características del microaprendizaje

Para la construcción del microaprendizaje se debe reducir la sobrecarga cognitiva, Sung et al. [11], explican las implicaciones a tener en consideración, entre ellas, reconocer que todos

los estudiantes tienen diferentes formas de aprender, algunos prefieren lecturas, otros asimilan mejor un audio o un video, asimismo, considerar la importancia de las funciones de reacción, para ayudar de alguna manera a que los estudiantes no se sientan remotos durante el aprendizaje en línea, igualmente, mantener la idea de una evaluación diseñada para que los alumnos tengan mayor control de los conocimientos adquiridos, y por último, no olvidar el valor de las pequeñas actividades que optimizan la experiencia de aprendizaje.

En el aprendizaje en línea sincrónico o asincrónico, se utiliza texto, audios, elementos visuales, animaciones, videos, simulaciones, juegos, entre otros. Cualquiera de los instrumentos anteriormente citados debe cumplir con requisitos específicos para ser denominados como microaprendizaje, se desarrollan a continuación en la Tabla 1.

Tabla 1. Características del microaprendizaje

Característica	Descripción
Duración	Los contenidos presentados en videos no deben pasar de 1 – 3 minutos [1]. Generalmente los espacios de tiempo utilizados en el microaprendizaje como una estrategia educativa son breves, sin sobrepasar los 15 minutos [12].
Estructura	Palabras e imágenes llamativas, no se debe usar sonidos, videos o animaciones irrelevantes porque distraen el aprendizaje [13]. Pueden presentarse los contenidos como fragmentos o episodios [3].
Contenido	Al crear videos es importante destacar de 3 a 4 objetivos claves [12], otra clave es reducir el tema a una sola idea, que sea breve, dinámica y fluida [2]. Principalmente se trata de actividades separadas e integradas, con el solo objetivo de mantener la atención de los estudiantes [3].

La importancia del microaprendizaje se justifica por la reducción de la capacidad media de atención humana [14], los estudiantes pueden mediante este tipo de aprendizaje llegar al conocimiento de forma breve y práctico, logrando maximizar su capacidad de memoria y concentración [1]. A la vez, el alumno puede controlar el lugar y el momento de aprendizaje [15], particularidad útil en el área médica, porque además de las facilidades de acceso a la información, con el microaprendizaje se logra aumentar la seguridad en el entorno clínico y mejorar el rendimiento del profesional sanitario [2].

3.3 Herramientas que se requieren para el aprendizaje de la asignatura Cirugía General en la virtualidad.

Las herramientas digitales tienen como ventaja la interactividad del aprendizaje electrónico, donde los usuarios de los sitios web, contribuyen, recuperan y exploran contenido, el cuál es

fabricado por otros usuarios [16]. Sabaduche-Rosillo [17], manifiesta que las herramientas virtuales son imprescindibles en el nuevo modelo educativo, debido a que por medio de ellas interactúan la informática y los sistemas de comunicación, dando lugar a la participación de los estudiantes en cualquier momento y lugar, utilizando únicamente un ordenador.

En la enseñanza de la asignatura Cirugía General se pueden utilizar tecnologías Web 2.0, las mismas que se refieren a la nueva generación de sitios web, que permiten a las personas aprender y colaborar en la enseñanza de nuevos conocimientos. Es así como, algunas herramientas que se usan para el aprendizaje significativo de la asignatura fortalecen en los estudiantes la creatividad, capacitándolos para ser autodirigidos y autodeterminados en su propio aprendizaje [2].

Algunas de las estrategias tecnológicas descritas por [18], para la educación quirúrgica son: simulación, redes sociales, e-learning y aula invertida, no obstante, existen una infinidad de herramientas que actualmente son utilizadas. Se describen a continuación algunas de ellas.

Laboratorio de Simulación: es un método para aprender y practicar habilidades clínicas, mediante el principio de la repetición, se lleva a cabo en un ambiente controlado, donde no existen riesgos adicionales [18]. En la Figura 1 se puede observar una fotografía de un laboratorio de simulación.

Figura 1. Laboratorio de simulación



Nota: Sala de simulación. Tomada de Clínica Alemana Universidad de Desarrollo, [Fotografía], 2012, <https://bit.ly/3uMBLxo>

Vista como Calle-Díaz et al. [19], la simulación recrea un entorno clínico donde mediante el uso de un simulador es decir un maniquí, se logra el desarrollo del aprendizaje. Existen cuatro tipos de simulación, que son: la basada en computadoras, la simulación relacionada con el cuidado de la salud, juego de roles y realidad virtual. Todas ellas usadas de forma efectiva para la enseñanza de cirugía a los estudiantes.

Videoconferencias: Durante la pandemia covid-19 se utilizaron medios audiovisuales como videos didácticos y videoconferencias, estrategias que estimulan el proceso enseñanza-aprendizaje

[20]. Los videos explicativos de diferentes técnicas quirúrgicas permiten el llamado video-entrenamiento de los alumnos de cirugía, en tal caso, Nieves-Ureña, et al. [21], publican que esta clase de videos ofrecen flexibilidad para el aprendizaje y la práctica autónoma, así como la colaboración y discusión grupal. Además, poseen la ventaja que son impartidas por profesores de gran experiencia, dejando de lado la distancia temporal y espacial. No obstante, Toro-Huamanchumo y Herrera-Añazaco [22], indican que, a pesar de las ventajas de las videoconferencias, no pueden llegar a reemplazar el aprendizaje de habilidades, que se adquieren durante la práctica en la sala de operaciones.

Redes Sociales: en el campo de la medicina han ganado terreno, Cabrera et al. [23], en su artículo formulan que las redes sociales actualmente han logrado que los profesionales de la salud, especialmente los del área quirúrgica consigan interactuar y compartir valiosa información. Existiendo así numerosas oportunidades a través de las cuales se puede educar en el ámbito quirúrgico mediante redes sociales.

Algunos autores como Cheston et al. [16], realizaron una revisión sistemática sobre el uso de las redes sociales en la educación médica, encontrando que los blogs eran hasta ese tiempo la herramienta digital más usada para la educación médica, seguida de X (Twitter), Facebook y YouTube. Haciendo hincapié en su estudio, sobre las ventajas de medios sociales en la educación entre ellos exponen: calificaciones más altas, mayor empatía y habilidades, además, expresan sobre la importancia de la adaptación de los docentes a las nuevas tecnologías. Igualmente, Steel et al. [24] declaran que las redes sociales son un componente necesario para la práctica quirúrgica, su limitante es la cuestión de saber utilizarlas, en la Tabla 2 se encontrará el nombre y las características de estas.

Tabla 2. Redes sociales

Nombre	Características
X (Twitter)	En esta red social los estudiantes y los alumnos pueden participar observando debates o interviniendo en ellos, sin importar las barreras de tiempo o espacio [12]. Por medio de “post” se puede aportar con información concisa y memorable para reforzar la enseñanza adquirida en las aulas, admitiendo el debate de ideas [25].
Facebook	Wexner et al. [26], manifiestan que inicialmente fue creada para facilitar la comunicación entre los estudiantes de Harvard, no obstante, esta red social rápidamente se volvió popular entre todas las personas, siendo hoy en día de las más usadas. Actualmente, representa una herramienta educativa, informativa y de comunicación de acceso mundial. Gracias a esto, una gran cantidad de cirujanos utilizan la plataforma para publicar artículos, comentarios, anunciar eventos de interés para estudiantes en formación.
YouTube	Este medio de comunicación tiene como característica el intercambio de

videos, que ha permitido que millones de usuarios puedan tener accesos a los mismos, algunos cirujanos como lo indican Wexner et al. [26], hacen uso de esta plataforma como una fuente de educación, formación y desarrollo profesional.

E-learning: este tipo de estrategia permite la entrega de contenido educativo gracias al uso de la web, de acuerdo con el tipo de soporte en el proceso de aprendizaje puede clasificarse según Boneu [27] en: *e-learning* puro y *blended learning*, en este último se mezcla la virtualidad con la presencialidad, conocido también como aula invertida, sus particularidades se muestran en la Tabla 3.

Tabla 3. Clasificación del e-learning

Aprendizaje en línea (<i>e-learning</i> puro)	Aula invertida (<i>blended learning</i>)
<p>Este tipo de herramienta digital, como cualquier otra tiene ventajas y desventajas las cuales son planteadas por Gaxiola-García et.al [18], una ventaja es que desaparece la barrera tiempo - espacio, actualización constante y flexibilidad del aprendizaje, entre otras. Algunas de las desventajas descritas por el mismo grupo de autores son: gran inversión económica para las capacitaciones del personal docente y mejoría de la plataforma digital.</p> <p>Un <i>e-learning</i> completo que permite a los médicos la resolución de casos clínicos, aprendizaje teórico y habilidades quirúrgicas, debe tener interactividad, flexibilidad, escalabilidad y estar estandarizado [27]. Además, de contener inmaterialidad, autonomía y digitalización [6].</p>	<p>Esta estrategia de tipo constructivista se basa en el aprendizaje de conocimientos para ser reforzados en el aula física por el docente, con la ayuda de la presentación de casos clínicos, artículos científicos, podcast, etc. En un artículo publicado por Domínguez-Torres et.al [28], exponen que, los estudiantes a través del aula invertida desarrollan mejores habilidades cognitivas y muestran alta satisfacción de lo aprendido.</p> <p>Mota et.al [29], al explicar la didáctica de las aulas virtuales recalcan que, en las clases para integrar el aprendizaje de los estudiantes, es necesario incorporar videos, imágenes y fuentes de búsqueda, que le permitan no solo al estudiante sino también al profesor complementar la información estudiada. El objetivo de esta táctica es que el estudiante aprenda los contenidos antes de la clase aprovechando las tecnologías de la información y comunicación (TIC) para que luego el profesor refuerce lo aprendido, mejorando la calidad de la formación quirúrgica.</p>

Tipos de aprendizaje en línea

Podcast Los estudiantes obtienen mejores resultados de aprendizaje a través de múltiples sentidos [30], las grabaciones de audio basadas en internet o también denominados podcast, se vienen utilizando cada vez más en el campo quirúrgico como recurso educativo asincrónico. Anteby et al. [31], argumentan que son una modalidad eficaz para el aprendizaje médico, porque permite realizar otras actividades mientras integra sus conocimientos a través de los audios, en efecto, evita la sobrecarga cognitiva favoreciendo a la concentración sin distracciones visuales, contribuye en la retención de conocimientos, rendimiento en los exámenes e incluso en la práctica clínica.

Blogs Forman parte de los medios de comunicación de internet, usados principalmente para compartir información, revistas en línea, facilitar la comunicación interactiva, e influir en el aprendizaje y reflexión, entre otras [32]. Los blogs pueden ser usados en los estudiantes para mejorar el pensamiento crítico, las habilidades de alfabetización y la capacidad de usar el internet con fines investigativos. Churchill [33], en su estudio, encontró que los blogs son útiles para el aprendizaje, porque el profesor puede crear un ambiente en el que el estudiante se sienta importante dentro de la comunidad del aula, dando a conocer a través de esta tecnología sus necesidades y opiniones para ser reconocidas y atendidas.

Gamificación. – Con base a la idea de que los seres humanos tienen mayor comprensión visual, lo cual aumenta su conciencia espacial y conduce a una mayor comprensión, nace la Gamificación, definida por Mokadam et al. [34] como el proceso mediante el cual se motiva a los usuarios a realizar tareas mediante diseños de juegos. Son diversos tipos de juegos virtuales que se pueden aplicar para la enseñanza de la asignatura Cirugía General, los cuales permiten una mejor comprensión de conceptos, aumentan la capacidad de razonamiento y el rendimiento cognitivo. Khorammakan et al. [35], exponen también otros beneficios de la educación basada en juegos como son: mejorar el interés, satisfacción y el rendimiento académico. Se presenta en la Figura 2 una imagen sobre un juego usado para la enseñanza de cirugía robótica.



Figura 2. Juego “Jeopardy” para cirugía torácica. Nota: Tablero de juego del concurso “Jeopardy”. Tomada de The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery, [Imagen], 2015, <http://dx.doi.org/10.1016/j.jtcvs.2015.07.064>

Realidad Virtual. - Al analizar sobre los tipos de simulación, llama la atención el apogeo que tiene actualmente la realidad virtual en la formación médica. Así lo explica Aguilar et.al [36], que, a través de la realidad virtual algunos estudiantes especialmente los del área quirúrgica, logran mejorar destrezas con la ayuda de algunas metodologías como la coordinación mano-ojo, alcanzando de esta manera destrezas avanzadas de corte y sutura con la ayuda de asistencia robótica o simplemente por medio de procedimientos telepresencia.

Cevallos et al. [37], explican que la realidad virtual ofrece acceso para que el estudiante pueda desarrollar habilidades quirúrgicas por medio de repeticiones ilimitadas y seguras. Algunos de los beneficios que describe el autor son: herramienta para evaluación objetiva, mejora la adquisición de conocimientos, y aumenta la motivación para el aprendizaje autodirigido.

Los simuladores de realidad virtual pueden clasificarse en simuladores quirúrgicos, modelos anatómicos en 3D, mesas de disecciones virtuales, realidad virtual móvil, etc., [38]. En general, se trata de tecnología informática que fabrica una imagen o un entorno tridimensional con el que se puede interactuar de forma aparentemente real o física, evitando la sobrecarga de conocimientos e impulsando el razonamiento y desarrollo de habilidades quirúrgicas. En la Figura 3 se observa un programa de realidad virtual para la enseñanza de anatomía.



Nota: Modelo de simulación. Tomada de University of Nebraska Medical Center, [Fotografía], Tom O'Connor, 2018, <https://bit.ly/48iqu6f>

4. Conclusiones:

- La tecnología quirúrgica avanza a grandes pasos, por lo que es necesario que las estrategias y herramientas de enseñanza progresen junto a ella, para lograr formar a la nueva generación de médicos.
- El microaprendizaje facilita la adquisición de conocimientos mediante unidades de aprendizaje concisas y breves, a las que se puede acceder en cualquier momento y en cualquier lugar.
- Es imprescindible que las elaboren directrices para sumar el microaprendizaje en el currículo de las diferentes facultades, tomando en cuenta que el formato clásico puede ir a la par con la educación virtual.

- La principal limitación de este estudio, fue que, a pesar de la búsqueda exhaustiva, es posible que se haya pasado algún estudio especialmente de América Latina, debido a que en la revisión bibliográfica se dio mayor énfasis a las investigaciones de lengua inglesa.
- Este estudio abre puertas para nuevas investigaciones, como centrarse en conocer los estilos de aprendizaje de los estudiantes y poder lograr incorporarlos al microaprendizaje, de esta manera intentar aumentar la motivación en los estudiantes de Medicina, para aprender de forma independiente, en especial en la educación quirúrgica.

Contribución de autores: Los autores contribuyeron en todos los apartados.

Financiamiento: Los autores financiaron a integridad el estudio.

Conflictos de interés: Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Referencias

1. Susilana, R.; Dewi, L.; Rullyana, G.; Hadiapurwa, A.; Khaerunnisa, N. Can microlearning strategy assist students' online learning? *Jurnal Ilmiah Pendidikan*. 2022, 41 (2), 437-451.
2. De Gagne, J.; Park1, H.; Hall, K.; Woodward, A.; Suk Kim, S. Microlearning in Health Professions Education: Scoping Review. *JMIR MEDICAL EDUCATION*. 2019, 5 (2), 1-10.
3. Javorcik, T.; Kostolanyova, K.; Havlaskova, T. Microlearning in the Education of Future Teachers: Monitoring and Evaluating Students' Activity in a Microlearning Course. *The Electronic Journal of e-Learning*. 2023, 21(1), 13-25.
4. Iglesias-Díaz, G.; Ferro-González, B.; Hernández-Rodríguez, I.; Vázquez-Vázquez, J. Actualidad pedagógica del proceso enseñanza aprendizaje de Cirugía general electiva del cuello. *Revista de Ciencias Médicas*. 2022, 26 (2), 1-15.
5. Granados-Romero, J.; Valderrama-Treviño, A.; Tapia-Jurado, J.; Mendoza-Barrera, G.; Méndez-Celis, C.; Contreras-Flores, E.; Acuña-Campos, J. Evaluación de competencias quirúrgicas en estudiantes de segundo año de la carrera de Médico Cirujano en la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional Autónoma de México. *Revista Cirujano General*. 2015, 37 (1-2), 6-14.
6. Ruíz-Parra, A.; Ángel-Muller, E.; Guevara, O. La simulación clínica y el aprendizaje virtual. Tecnologías complementarias para la educación médica. *Rev.Fac.Med.* 2009, 57, 67-79.
7. Mota, K.; Concha, C.; Muñoz, N. Educación virtual como agente transformador de los procesos de aprendizaje. *Revista on line de Política e Gestão Educacional, Araraquara*. 2020, 24 (3), 1216-1225.
8. Suvo-Vega, J.A.; Polonia, A. da C.; Miotto, A. I. Revisión sistemática sobre aprendizaje autónomo universitario a través de la virtualidad. *3C TIC. Cuadernos de desarrollo aplicados a las TIC*. 2021, 10(2), 17-47.
9. Cabero, J. Bases pedagógicas de e-learning. *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento*. 2006, 3(1), 1-11.
10. Oquendo-Casas, F. Técnicas de enseñanza y aprendizaje en la virtualidad. *Revista Sinergia*. 2022, 1(12), 7-19.
11. Sung, A.; Leong, K. A study of learners' interactive preference on multimedia microlearning. *Journal of*

Work–Applied Management. 2023, 15 (1), 96–119.

12. Palmon, I.; Brown, C.; Highet, A.; Kulick, A.; Barrett, M.; Cassidy, D.; Herman, A.; Gomez–Rexrode, A.; O’Reggio, R.; Sonnenday, C.; Waits, S.; Wakam, G. Microlearning and Social Media: A Novel Approach to Video–Based Learning and Surgical Education. *Journal of Graduate Medical Education*. 2021, 323–326.
13. Mayer, R.; Moreno, R. Techniques That Reduce Extraneous Cognitive Load and Manage Intrinsic Cognitive Load during Multimedia Learning. In J. Plass, R. Moreno, & R. Brünken (Eds.), *Cognitive Load Theory*. 2010, pp. 131–152.
14. Leong, K.; Sung, A.; Au, D.; Blanchard, C. A review of the trend of microlearning. *Journal of Work–Applied Management*. 2021, 13(1), 88–102.
15. Sedaghatkar, F.; Mohammadi, A.; Mojtahedzadeh, R.; Gandomkar, R.; Rabbani Anari, M.; Dabiri, S.; Tajdini, A.; Zoafa, S. Enhancing Medical Students’ Knowledge and Performance in Otolaryngology Rotation through Combining Microlearning and Task–Based Learning Strategies. *Int. J. Environ. Res. Public Health*. 2023, 20, 4489.
16. Cheston, C.; Flickinger, T.; Chisolm, M. Social media use in medical education: a systematic review. *Academic Medicine*. 2013, 88 (6), 893–901.
17. Sabaduche–Rosillo, D. Herramientas virtuales orientadas a la optimización del aprendizaje participativo: Estado del Arte. *Revista de Ciencias Empresariales de la Universidad de San Martín de Porres*. 2015, 6(1), 12–23.
18. Gaxiola–García, M.; Kushida–Contreras, B.; Sánchez–Mendiola, M. Enseñanza de habilidades quirúrgicas: teorías educativas relevantes (segunda parte). *Investigación en Educación Médica*. 2022, 11 (42), 95–105.
19. Calle–Díaz, S.; García–Osorio, S.; Flórez–Arango, J. F.; Torres–Silva, E.; Luna–Gómez, I.; Fernández–Ramírez, S. Metodologías y materiales para el entrenamiento en técnicas quirúrgicas: revisión sistemática. *Medicina U.P.B.* 2021, 40 (1), 35–45.
20. Chávez, R.; Mitjans, C.; Brown, J. Utilidad atribuida por los estudiantes a los recursos para el aprendizaje de la Medicina Interna. *Revista Cubana de Medicina*. 2022, 61(2), 1–14.
21. Nieves–Ureña, B.; Rodríguez–García, J.; Somoano–Marfull, A. Adquirir habilidades quirúrgicas en tiempos de pandemia: la telecirugía y el aprendizaje autónomo con vídeos. *Fundación Médica*. 2021, 24(2), 107–108.
22. Toro–Huamanchumo, C.; Herrera–Añazco, P. Medical education during the COVID –19 pandemic: Global initiatives for undergraduate and medical residency. *SciELO Preprints*. 2020.
23. Cabrera, L.; Herrera, G.; Mendoza, Z.; Pedraza, M.; Sánchez, S.; Pulido, J. Aplicación de las redes sociales en la educación del cirujano general. @Cirbosque, rompiendo el paradigma. *Cirugía Andaluza*. 2020, 31 (1), 15–20.
24. Steel, S.; Seyed, B.; Bush, R.; Serena, D.; Kyle, C.; Joshua, I.; Tal, R.; Kelz, R. Social media is a necessary component of surgery practice. *Elsevier Inc*. 2015, 158(3), 857–862.
25. Galiatsatos, P.; Porto–Carreiro, F.; Hayashi, J.; Zakaria, S.; Christmas, C. The use of social media to supplement resident medical education – the SMART–ME initiative. *Medical Education Online*. 2016,

21:1, 29332.

26. Wexner, S.; Petrucci, A.; Brady, R.; Ennis-O'Connor, M.; Fitzgerald, E.; Mayo, J. Social media in colorectal surgery. *Colorectal Disease*. 2016, 28-30.
27. Boneu, J. Plataformas abiertas de e-learning para el soporte de contenidos educativos abiertos. *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento*. 2007, 4 (1), 36-47.
28. Domínguez-Torres, L.; Vega-Peña, N.; Pepín-Rubio, J.; Sierra-Barbosa, D.; Loreto, J. Se hace camino al andar: Educación médica de pregrado en el Departamento de Cirugía, Universidad de La Sabana. *Revista Colombiana de Cirugía*. 2021, 38 (1), 25-34.
29. Mota, K.; Concha, C; Muñoz, N. Educación virtual como agente transformador de los procesos de aprendizaje. *Revista on line de Política e Gestão Educacional, Araraquara*. 2020, 24 (3), 1216-1225.
30. White, J.S.; Sharma, N.; Boora, P. Surgery 101: Evaluating the use of podcasting in a general surgery clerkship. *Medical Teacher*. 2011, 33(11).
31. Anteby, R.; Amiel, I.; Cordoba, M.; Axelsson, C.; Rosin, D.; Phitayakorn, R. Development and Utilization of a Medical Student Surgery Podcast During COVID-19. *Journal of Surgical Research*. 2021, 265, 95-99.
32. Wang, Y.-M.; Chiou, C.-C. Examinar empíricamente la eficacia de los blogs docentes en la instrucción de cursos universitarios. *SABIO*. 2022, 12 (3).
33. Churchill, D. Educational applications of Web 2.0: Using blogs to support teaching and learning. *British Journal of Educational Technology*. 2009, 40(1), 179-183.
34. Mokadam, N.; Lee, R.; Vaporciyan, A.; Walker, J.; Cerfolio, R.; Hermsen, J.; Baker, C.; Mark, R.; Aloia, L.; Enter, D.; Carpenter, A.; Moon, M.; Verrier, E.; Fann, J. Gamification in thoracic surgical education: Using competition to fuel performance. *The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*. 2015, 150(5), 1052-1058.
35. Khorammakan, R.; Omid, A.; Mirmohammadsadeghi, M.; Ghadami, A. Puzzle game-based learning: a new approach to promote learning of principles of coronary artery bypass graft surgery. *BMC Medical Education*. 2023, 23:241.
36. Aguilar, E.; Vivas, A.; Sabater, J. Una aproximación a la realidad aumentada y sus aplicaciones quirúrgicas. *Entre Ciencia e Ingeniería*. 2018, 12 (24), 15-24.
37. Cevallos, N.; Zukotynski, B.; Greig, D.; Silva, M.; Thompson, R. The Utility of Virtual Reality in Orthopedic Surgical Training. *Journal of Surgical Education*. 2022, 70(6), 1516-1525.
38. Jiang, H.; Vimalasvaran, S.; Wang, J.; Lim, K.; Mogali, S.; Car, L. Virtual Reality in Medical Students' Education: Scoping Review. *JMIR MEDICAL EDUCATION*. 2022, 8(1), 1-24.



© 2023 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>