

Características del Diseño de Estrategias de microaprendizaje en escenarios educativos: revisión sistemática

Microlearning Strategy Design Features in Educational Settings: A Systematic Review



 Viviana Betancur-Chicué - *Universidad de Salamanca (España)*

 Ana García-Valcárcel Muñoz-Repiso - *Universidad de Salamanca (España)*

RESUMEN

El microaprendizaje (MA) como estrategia de formación ha sido utilizado en diferentes ámbitos por el formato que ofrece basado en contenidos de corta duración dispuestos en una ruta de aprendizaje adaptable a necesidad particular. El artículo realiza una revisión de la literatura para identificar las principales ventajas y desventajas del uso del MA, las características de diseño que prevalece en el desarrollo de contenidos con este formato y las áreas de conocimiento en las que mayor incidencia ha tenido. Para esto, se utiliza una metodología de revisión sistemática de la literatura, cuyo protocolo establece una delimitación a investigaciones entre 2018 y 2021, identificadas a través Scopus y Web of Science, seleccionadas con base en las preguntas de investigación. Se concluye que entre las principales ventajas del MA se encuentra el proporcionar una estrategia ágil para la formación profesional, útil en el desarrollo de temáticas introductorias o básicas y capaz de reducir la carga cognitiva. Como principal desventaja se destaca su limitado aporte al desarrollo de temáticas o habilidades de mayor complejidad, y la carencia de estrategias de interacción entre pares. De los estudios seleccionados, las áreas de conocimiento que han explorado en mayor medida el MA han sido salud, educación e ingeniería (ciencias de la computación). Finalmente, en cuanto a las características de diseño que prevalecen en el desarrollo de contenidos de MA se destaca una estructura basada en introducción, microcontenido y preguntas, dando especial relevancia al uso del video educativo.

Palabras clave: microaprendizaje; aprendizaje en línea; enseñanza multimedia; diseño instruccional; módulos de aprendizaje; estudio bibliográfico.

ABSTRACT

Microlearning (ML) as a training strategy has been used in different areas due to the format it offers based on short-duration contents arranged in a learning path adaptable to each position, role, or particular need. Taking these characteristics into consideration, this paper identifies the main advantages and disadvantages of the use of ML, the design characteristics that prevail in the development of learning contents with this format, and the areas of knowledge in which it has had greatest impact. For this, literature was systematically reviewed using a protocol which covers research published between 2018 and 2021, identified through Scopus and Web of Science. The data collected was subject to a filtering process with a content analysis according to selection criteria and the research questions. It is concluded that some of the main advantages of the ML are: (i) it provides an agile strategy for professional training, (ii) it is useful in the development of introductory or basic topics, and (iii) it can reduce the cognitive load. The main disadvantage is its limited contribution to the development of more complex topics or skills, and the lack of peer interaction strategies. In respect of the studies analyzed, it was found that the areas of knowledge that have explored ML to a greater extent have been health, education, and engineering (computer science). Finally, regarding the design characteristics that prevail in the development of ML content, we highlight a structure based on introduction, microcontent, and questions, placing great importance on educational videos.

Keywords: microlearning; electronic learning; multimedia instruction; instructional design; learning modules; literature review.

INTRODUCCIÓN

Se entiende por microaprendizaje (en adelante MA) “el proceso de aprendizaje a través de módulos pequeños y bien planificados y actividades de aprendizaje a corto plazo” (Allela, 2021, p. 7). Es un enfoque orientado a la actividad y capaz de proporcionar aprendizaje en partes pequeñas (Skalka et al., 2021), lo que permite una rotación regular de microcontenidos y microactividades; estos autores especifican que el microcontenido suele presentarse como texto breve, a veces enriquecido con imágenes, tablas, diagramas o códigos fuente, mientras que las microactividades requieren interacciones del usuario. De acuerdo con Zhang y West (2019, p. 2) “las lecciones individuales del tamaño de un bocado contienen solo un resultado de aprendizaje medible basado en habilidades, alguna forma de instrucción basada en digital y al menos una evaluación rápida [original: The individual bite-size lessons contain only one measurable skill-based learning outcome, some form of digital-based instruction, and at least one quick assessment]”.

Entre las principales necesidades a las que atiende el MA se encuentran la búsqueda de estrategias de formación que eviten afectar la carga cognitiva o umbral de atención que puede tener el estudiante. De igual forma, el MA se asocia con estrategias para el desarrollo de procesos de formación en áreas de conocimientos sujetas a cambios permanentes (Allela, 2021). El MA se caracteriza por proporcionar al estudiante cuerpos de información, que, si bien son cortos, logran ser completos en función de un objetivo de aprendizaje específico y claramente delimitado. Shail (2019, p. 1) establece que el MA “se puede utilizar además para aumentar la retención de los alumnos al hacer que los usuarios ensayen continuamente el contenido [original: can further be used to increase retention in learners by continually having users rehearse content]”. Para Göschlberger et al. (2019), el diseño de un microcontenido debe tener en cuenta que sea autónomo y se explique por sí solo; que cuente con una sola actividad de aprendizaje, generalmente realizable en cuestión de segundos; y que proporcione retroalimentación inmediata sobre el desempeño.

Teniendo en cuenta estas características esenciales del MA, el artículo desarrolla una revisión sistemática de la literatura orientada a identificar las ventajas y desventajas del MA, las características de diseño que prevalecen en el desarrollo de contenidos y las áreas de conocimiento en las que mayor incidencia ha tenido. En su conjunto, estos elementos permitirán reconocer en algunos estudios actuales, cuál es el campo de investigación que aún está pendiente por explorar en la implementación del MA.

Para conseguir esta meta se diseña un protocolo de revisión sistemática de la literatura, siendo según Ferreira et al. (2011, p. 1) “investigaciones científicas en las que la unidad de análisis son los estudios originales primarios, a partir de los cuales se pretende contestar a una pregunta de investigación claramente formulada mediante un proceso sistemático y explícito”. En este sentido, el artículo buscará “resumir y analizar la evidencia estructurada, explícita y sistemáticamente respecto

de unas preguntas de investigación planteadas” (García-Peñalvo, 2022, p. 23) a partir de un conjunto de preguntas enfocadas en el estudio del MA.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se aplica una metodología de revisión sistemática de la literatura, para la cual se crea un protocolo en la herramienta *Parsifal* versión 2021, que permite documentar el proceso de revisión y en el que se siguen las fases descritas por García-Peñalvo (2022) desde el proceso de planificación, conducción y reporte, las cuales parten por la formulación de las respectivas preguntas de investigación, establecer las cadena de búsqueda, palabras clave y sinónimos, seleccionar las fuentes, los criterios de inclusión y exclusión. Al igual, permite la construcción de listas de verificación para evaluar la calidad y formularios para extraer los datos que se requieran de los artículos seleccionados. De esta manera, en *Parsifal* se configuran y gestionan los pasos necesarios para responder a las siguientes preguntas de investigación:

- ¿Cuáles son las ventajas y desventajas que presenta el MA como estrategia de formación?
- ¿Qué estrategias de formación con MA se utilizan en las diferentes áreas de conocimiento?
- ¿Cuáles son las características de diseño que prevalecen en el desarrollo de contenidos de MA?

A continuación, se describen los cuatro momentos establecidos en el protocolo de la revisión:

Momento 1. Estrategia de búsqueda:

Se utilizaron como palabras clave y ecuación de búsqueda a través de Scopus y Web of Science: TS=((«micro-learning» OR «microlearning» OR «micro-content» OR «multimedia micro-content»)). De igual manera, se estableció como ventana de tiempo investigaciones entre 2018 y 2022 (considerando la actualidad del tema de estudio), de tipo artículo o revisión (para concentrar la revisión en resultados de investigación), en español o inglés (al ser los idiomas de manejo de las revisoras y, particularmente, el inglés, al ser el idioma con mayor producción en el campo).

Momento 2. Criterios de inclusión y exclusión:

Estos criterios de inclusión fueron utilizados por dos investigadoras, lo que evitó riesgos de sesgo en la selección y permitió realizar una primera delimitación de los

artículos que arrojó la búsqueda. Su aplicación se logra a partir de la lectura de título, palabras clave y resumen bajo un registro de cumple o no cumple:

- La investigación busca validar un modelo, solución, estrategia o método basado en MA.
- Es revisión sistemática de la información en el ámbito del MA.
- Se implementa en contextos no empresariales.

Se delimitó la revisión a investigaciones centradas en la aplicación del MA en ambientes diferentes al de la formación del talento humano, teniendo en cuenta que este ha sido el mayor campo de acción que dio origen al MA, mientras el interés de la revisión se concentró en contextos universitarios o escolares.

Como criterios de exclusión se utilizaron:

- No se encuentra acceso libre al documento completo (se valida el acceso a través de la web y en las bases de datos de la Universidad de Salamanca, para los casos de artículos disponibles por suscripción).
- La investigación no busca validar un modelo, solución, estrategia o método basado en MA.
- La investigación no cuenta con un diseño metodológico (estructura, muestra y alcance) que respalde sus resultados.

Momento 3. Evaluación de la calidad de los estudios seleccionados:

Se establecieron una serie de preguntas para validar la calidad de los estudios durante el proceso de lectura de los mismos, seleccionando solo aquellos que cuentan con una rigurosidad metodológica y realizan un aporte sólido al estudio del MA. La escala de valoración para estos criterios fue de Sí (1 punto), Parcialmente (0.5 puntos) y No (0 puntos), de esta manera cada artículo evaluado debía recibir una puntuación mínima de 5/7 para ser seleccionado. Los criterios utilizados fueron:

- ¿El estudio cuenta con un marco teórico sólido? (respaldo en otras investigaciones y en autores reconocidos en el área del MA).
- ¿La investigación está publicada en sitios que requieren revisión por pares (arbitraje)?
- ¿La investigación utiliza bibliografía relevante y actual?
- ¿La investigación busca validar un modelo, solución, estrategia o método basado en el MA?
- ¿La metodología de la investigación es sólida (muestra significativa y diseño coherente) y replicable en otros contextos (validada)?
- ¿La investigación desarrolla una discusión conceptual y provee resultados claros sobre los aportes, avances o limitaciones en el ámbito del MA?

Momento 4. Extracción de datos:

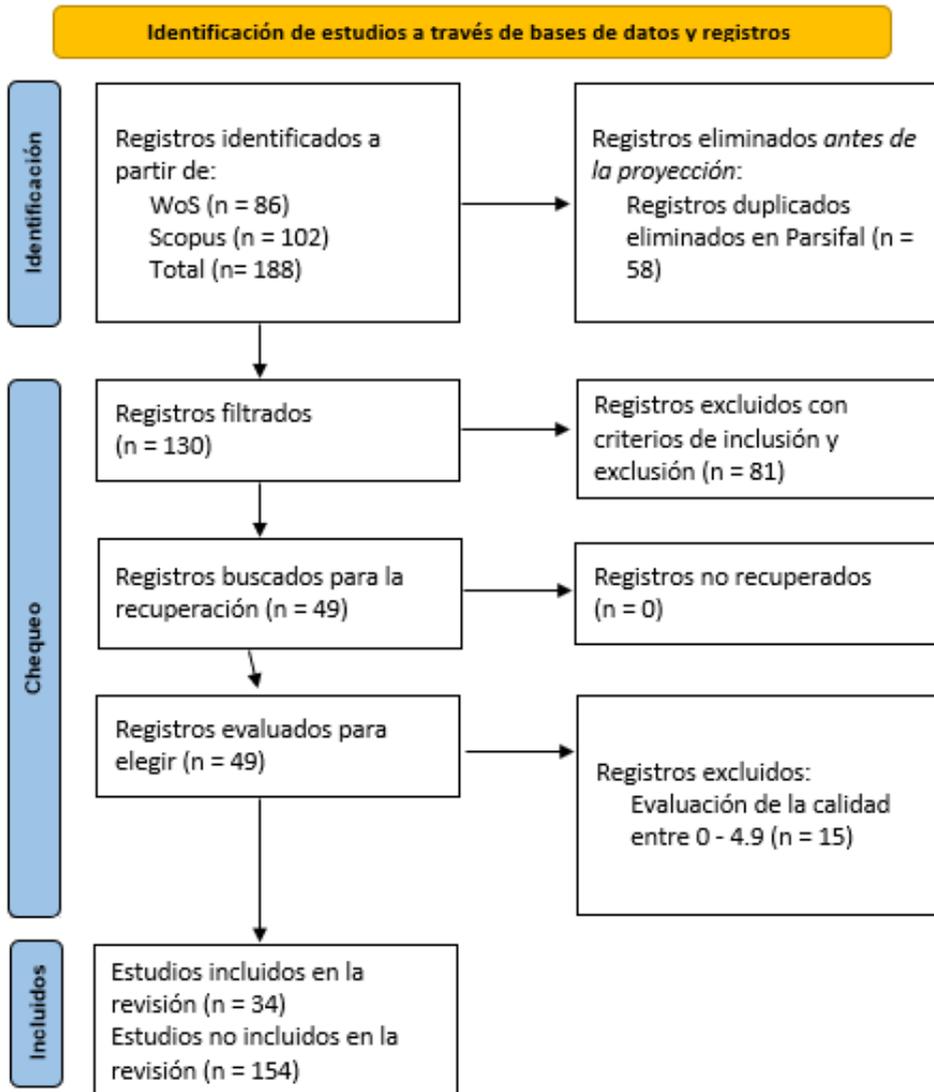
En este momento se desarrolló una lectura completa de los artículos seleccionados, y a través de la aplicación Parsifal, se sistematizan los siguientes componentes: Autores, Título, Año publicación, Revista, Región, Temáticas centrales, Aporte central, Área del conocimiento de la aplicación, Tipo de estrategia de formación, Comentarios y observaciones, Referencias teóricas clave, y, Cantidad de citas. Además, se realiza una síntesis de cada artículo, las cuales se someten a un análisis de contenido para responder a las preguntas orientadoras de la revisión.

RESULTADOS

De un total de 188 artículos seleccionados a través de Web of Science y Scopus, con fecha de toma de muestra del 15 de noviembre de 2021, se seleccionaron 34 artículos de los cuales se realizó la respectiva extracción de datos. El proceso de filtrado y selección de los artículos se describe en la Figura 1 a partir del flujo de la declaración PRISMA (en inglés: Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses), siendo este uno de los más utilizados en artículos de revisión sistemática (García-Peñalvo, 2022):

Figura 1

Filtrado de artículos de la revisión sistemática según flujo PRISMA (Page et al., 2021)

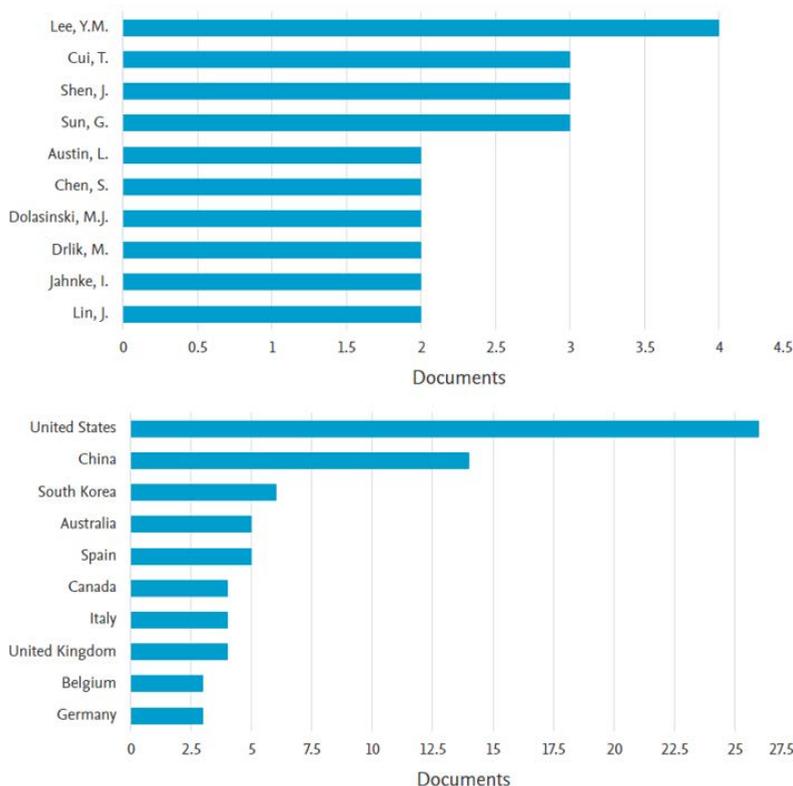


Fuente: Propia (descarga de plantilla, incluido check list en: <https://prisma-statement.org>)

Resultados derivados del paso 1:

Antes de eliminar duplicados y de aplicar criterios de selección y de calidad, el análisis bibliométrico generado por Scopus (siendo la base de referencia con mayor volumen de artículos revisados), permite caracterizar el estado general de la investigación en el área del MA (ver Figura 2): 1) Los **autores** con mayor producción científica en el campo del MA son Lee, Cui, Shen y Sun. 2) Los **países** con mayor producción son EEUU y China. 3) Dos **instituciones** que se destacan en la investigación en torno al MA son la Universidad de Missouri y la Universidad de Wollongong. 4) Las revistas que se destacan en el ámbito de estudio son *Interactive Learning Environments* y la *International Journal of Emerging Technologies in Learning*.

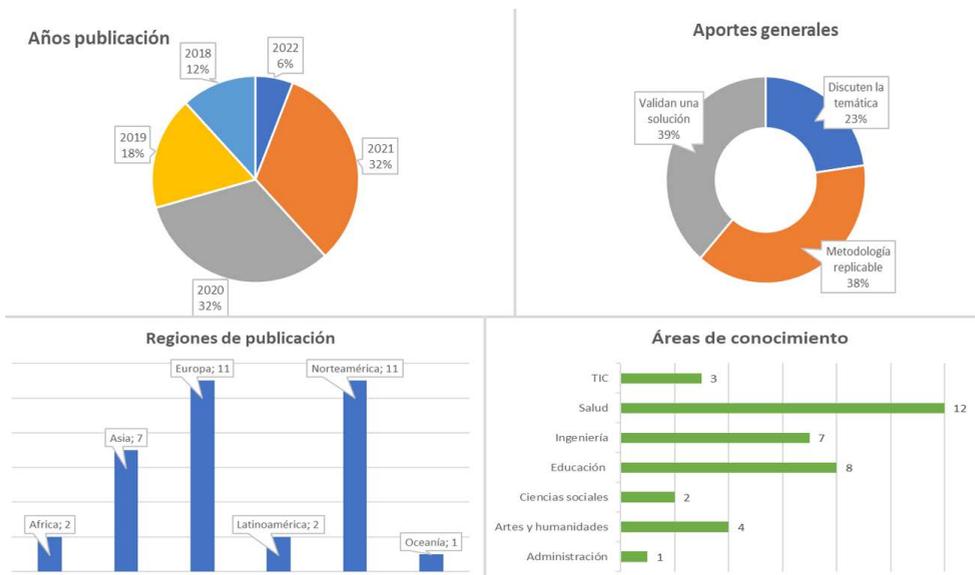
Figura 2
Resumen análisis de Scopus



Fuente: Propia a partir de Scopus

Del análisis de contenido realizado a los 34 artículos seleccionados después del proceso de filtrado, se obtuvo como elementos generales: Los artículos se concentraron especialmente entre los **años 2020 y 2021**. El **aporte general** de los artículos se concentra en la calidad de sus diseños metodológicos y en la validación que hacen de soluciones basadas en MA. La **región pionera** en la producción en el área es EEUU, Europa y Asia. Las **áreas de conocimiento** que prevalecen en los estudios seleccionados son Salud, Educación e Ingeniería. Ver datos completos en Figura 3.

Figura 3
Resumen de datos generales de la extracción



Fuente: Propia

Los niveles educativos en los que se ubican los estudios fueron principalmente educación superior y el sector no formal (cursos de extensión o educación permanente). La modalidad educativa en la que prima la exploración de estrategias de MA es la híbrida, siendo esta entendida como programas presenciales con combinación de cursos o estrategias virtuales:

Tabla 1*Nivel educativo y modalidad de los estudios en MA*

Nivel educativo	%
Educación superior	52,9
Educación no formal	26,5
Educación secundaria	8,8
No aplica	8,8
Educación técnica	2,9

Modalidad	%
Híbrido	61,8
No aplica / No informa	20,6
Virtual	11,8
Virtual (MOOC)	5,9

Fuente: Propia

Como **aporte específico** se identifica que una gran parte de los estudios se concentran en describir algún tipo de solución de formación basada en el uso del MA (20 artículos). Las estrategias identificadas se enfocaron en el uso de componentes como microvideos, códigos QR, simuladores, redes sociales o estrategias de colaboración, MOOC y estrategias de aprendizaje móvil.

De igual forma, las estrategias de formación se orientaron al campo de la salud (cirugía, enfermería, farmacovigilancia), la docencia y la educación escolar; seguido de campos transversales como el manejo de la ansiedad, la enseñanza en multiculturalidad, o la formación en investigación; y en áreas especializadas como la formación bancaria, la programación y la enseñanza del inglés.

Un elemento adicional que ofrece el estudio de los aportes específicos, está en los elementos orientadores del diseño de estrategias de MA entre los que se destaca la aplicación de la teoría de los momentos de la instrucción de Gagné y la Teoría Cognitiva del Aprendizaje Multimedia de Mayer; también el estudio de la evaluación automática, el uso de mecanismos que promuevan el MA social y el desarrollo de videos interactivos. Una investigación además aporta en torno a la evaluación de la calidad del diseño del MA y la importancia de la microevaluación.

Finalmente, en torno al aporte específico sobre los beneficios del MA, se enfoca su impacto en el manejo de la ansiedad, el manejo del tiempo, la atención y memoria, la formación organizacional y la motivación.

Prima el **tipo de investigación** cuantitativa y mixta en los estudios analizados. Entre los estudios cuantitativos se identifican metodologías en estudios pre y post

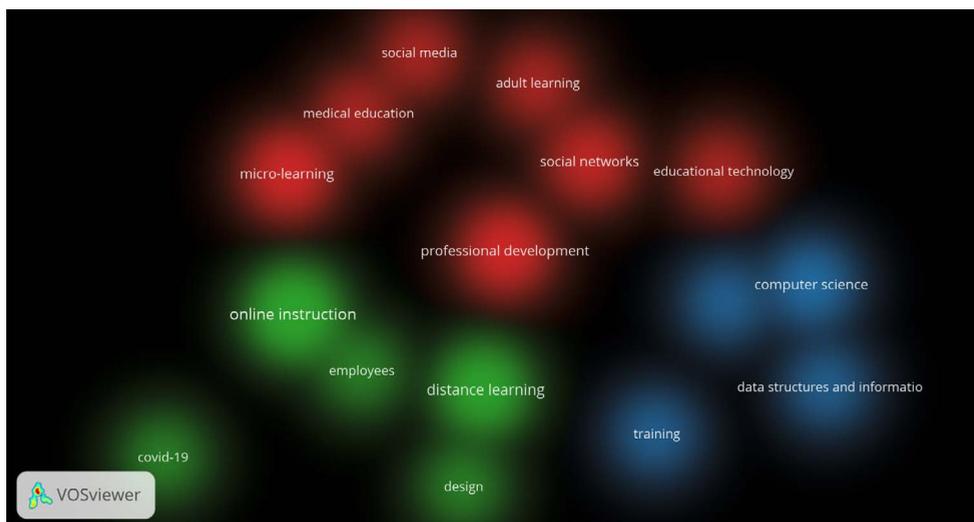
educación médica y los empleadores, siendo una alternativa de instrucción en línea o distancia para el desarrollo profesional.

El tercer clúster se identifica a partir de los conceptos de **instrucción en línea o distancia**, los cuales muestran altos niveles de co-ocurrencia, esta vez no solo con el MA, sino con el covid-19, el uso de redes sociales y en conjunto, su aporte al desarrollo profesional.

El análisis de los mapas de co-ocurrencia se cierra con la visualización de los clústeres automáticos que generó la herramienta en los que se evidencian tres agrupamientos (ver Figura 5): por un lado, en rojo se marca un grupo de conceptos relacionados con el campo del desarrollo profesional y el MA, los cuales encuentran relación con la formación para adultos en campos específicos como la medicina. Por otro lado, en verde se agrupan los conceptos relacionados con la educación virtual y su relación con empleadores y la reciente pandemia del covid-19. Finalmente, un grupo se ubica en color azul, y está asociado a un campo de formación que ha cobrado alto impacto y es la programación y la estructura de datos e información.

Figura 5

Agrupamientos de palabras clave



Fuente: Propia a partir de VosViewer

Análisis de contenido

En la fase de extracción de datos de la revisión sistemática, se genera una síntesis por cada estudio, sobre el cual se realiza un análisis de contenido que permite discutir y responder las preguntas orientadoras de la revisión:

Beneficios del MA: ¿Cuáles son las ventajas y desventajas que presenta el MA como estrategia de formación?

A partir de los resultados obtenidos, se presentan las principales ventajas y desventajas del MA con base en los estudios revisados. Las ventajas identificadas se concentran en:

- Favorece la educación en adultos y el desarrollo de competencias profesionales (Tennyson et al., 2022; Heydari et al., 2019; Prior et al., 2020; Govender y Madden, 2020).
- Reduce la carga cognitiva, la ansiedad y la fatiga mental (Heydari et al., 2019; Zarshenas et al., 2020; Shail, 2019). Favorece también, el aumento de la retención y la anulación de la curva del olvido (Shail, 2019).
- Facilita el acceso a la formación por su flexibilidad en los canales o medios en los que se ofrece y las múltiples áreas de conocimiento que lo ha utilizado (Heydari et al., 2019; Emerson y Berge, 2018; Lee et al., 2021; Prior et al., 2020).
- Útil en procesos de formación de iniciación o introducción (Skalka y Drlik, 2020; Wang et al., 2021), o para niveles de pregrado o formación empresarial (Díaz et al., 2020), así como habilidades de pensamiento de orden inferior y para el trabajo individual (Jahnke et al., 2020).
- Responde a la actual preferencia por los contenidos educativos cortos (Bannister et al., 2020; que utilicen herramientas o formatos conocidos y autogestionables (Allela et al., 2020; Hegerius et al., 2020; Zheng, 2021) y privilegie el uso del video educativo (Palmon et al., 2021).
- Permite una producción rápida y una actualización sencilla (Allela et al., 2020).
- Optimiza los tiempos de aprendizaje, en especial si se combina con formación presencial (Zheng, 2021; Tennyson et al., 2022).

De otro lado, los estudios analizados, resaltan una serie de desventajas que aportan a la identificación de los campos de investigación que el MA requiere explorar, tales como:

- Por sí solo no es eficiente el MA, requiere combinación de modalidades (Heydari et al., 2019).

- No es útil para estudiantes avanzados en un tema, para habilidades de mayor complejidad o la comprensión de temas abstractos (Skalka y Drlik, 2020; Díaz et al., 2020; Wang et al., 2021; Jahnke et al., 2020). Tampoco lo es para estudiantes de posgrado (Díaz et al., 2020) o para el desarrollo de habilidades de orden superior (Jahnke et al., 2020).
- El alto volumen de información actual exige hacer una selección clara de lo que abordará efectivamente una estrategia de MA (Emerson y Berge, 2018).
- Requiere proporcionar retroalimentación personalizada (Lee et al., 2021).
- Requiere incluir estrategias de trabajo colaborativo o de interacción entre pares (Lee et al., 2021; Hegerius et al., 2020; Wang et al., 2021; Govender y Madden, 2020).
- Requiere estrategias para consolidar un aprendizaje en contexto, con una mayor simulación de la realidad (Lee et al., 2021; Hegerius et al., 2020) y enriquecida con ejemplos y contraejemplos (Prior et al., 2020).
- Precisa mayor investigación en función de cuánto contenido incluir (extensión) y cómo (diseño) presentar la información, en especial si se piensa en dispositivos móviles (Lee et al., 2021). Se menciona la necesidad de investigación replicando estrategias de intervención con MA en diferentes áreas, grupos e idiomas (Prior et al., 2020).
- Requiere enriquecer la evaluación (Bannister et al., 2020) y el acompañamiento para favorecer el autocontrol o autodisciplina (Govender y Madden, 2020).
- Requiere de procesos de inducción para garantizar su éxito (Allela et al., 2020).
- Puede requerir un gran esfuerzo en la producción de contenidos audiovisuales (Díaz et al., 2020), existe el riesgo de que estos contenidos sean de mala calidad (Palmon et al., 2021).

Campos de uso del MA: ¿Qué estrategias de formación con MA se utilizan en las diferentes áreas de conocimiento?

Se identifican las áreas de conocimiento en las que se han aplicado estrategias de MA en la ventana de tiempo de la revisión. Como se mencionaba, algunas áreas influenciadas por el MA han sido la salud, la docencia y formación escolar; la multiculturalidad y la investigación; la programación y el inglés. Al identificar tan alta variedad de áreas, a continuación, se suma al análisis las estrategias que se han combinado al implementar el MA, así como los principales usos que se le ha dado y las herramientas tecnológicas utilizadas.

Las estrategias en las que se ha utilizado el MA, sugieren, en su mayoría, ciertas combinaciones para lograr un aprendizaje efectivo, reconociendo las limitaciones que por sí solo tiene el MA. Entre las combinaciones que propone la literatura, se encuentran:

- Combinación de MA (como formación ágil) y la mediación del dispositivo móvil (Heydari et al., 2019; Nikou y Economides, 2018).
- Combinación de evaluación automática y MA, fundamental para enriquecer la formación (Skalka y Drlik, 2020). También en este aspecto se suma la idea de combinar un asistente cognitivo, similar a un chatbot o un tutor inteligente que emite periódicamente contenidos de aprendizaje en pequeñas cápsulas (MA) a través de Twitter (De Medeiros et al., 2019).
- Combinación de video con MA y redes sociales (Crespo y Sánchez, 2020; De Medeiros et al., 2019; Bannister et al., 2020; Palmon et al., 2021). Esto se asocia, además, con la necesidad que genera el MA de permitir el intercambio de experiencias (Heydari et al., 2019).
- Combinación de MA y gamificación para manejar la ansiedad (Zarshenas et al., 2020), o con el uso de minijuegos (Arnab et al., 2021).
- Combinación de MA y aula invertida para favorecer el aprendizaje (Nikou y Economides, 2018; Qian et al., 2021). También para lograr una mayor preparación individual por parte del estudiante (Zheng, 2021), o visto como una estrategia para complementar el aprendizaje de una técnica (Wang et al., 2021).
- Combinación de MA y casos de la vida real del estudiante (Lee et al., 2021).
- Combinación de formación informal con MA con formación formal para incrementar la participación (Bannister et al., 2020).
- En cuanto a los usos que la literatura ha dado al MA se destacan:
- Uso del MA para la formación, particularmente en ecología (Chai-Arayalert y Puttinaovarat, 2020).
- Uso del MA para contextos con baja conectividad (Allela et al., 2020).
- Uso de video simulaciones -muy funcional para enseñanza de componentes prácticos en medicina- (Gross et al., 2019).
- Uso de pruebas mejoradas para distribuir preguntas a lo largo del día (Triana et al., 2021).
- Uso de MA para generar repetición de microcontenidos (memorización) (Skalka et al., 2021).
- Como estrategia para ampliar el alcance o acceso a todos (Govender y Madden, 2020).
- Finalmente, un elemento que aporta el estudio de la literatura sobre los usos del MA, son las herramientas tecnológicas que mencionan para el desarrollo de las estrategias de formación. Se destacan:
- Plataforma móvil EdApp (Lee et al., 2021).
- Beacoming y H5P (para la creación de minijuegos) (Arnab et al., 2021).
- TeacherFutures (tipo red social) (Allela et al., 2020).
- Moodle (LMS) (Allela et al., 2020).
- Whatsapp (Allela et al., 2020).
- Códigos QR en carteles (Monturo y Brockway, 2019).
- QuizTime (para el diseño y distribución de preguntas) (Triana et al., 2021).

Principios de diseño del MA: ¿Cuáles son las características de diseño que prevalecen en el desarrollo de contenidos de MA?

La última pregunta que guió la revisión se concentra en identificar los aspectos puntuales que la literatura recomienda para diseñar estrategias de formación basadas en MA. Estos elementos en su conjunto serán fundamentales para futuras investigaciones y se clasifican de acuerdo a la ruta de aprendizaje que promueve, la estructura de la secuencia de diseño, las consideraciones conceptuales y técnicas para el diseño, y, finalmente, las teorías que subyacen a la concepción de diseño y aprendizaje. A continuación, se presentan los hallazgos destacados en cada uno de estos componentes.

Sobre la ruta de aprendizaje: en este componente, los estudios revisados dan cuenta de los elementos a considerar al momento de ofrecer este tipo de formación. Los elementos destacados son:

- La oferta de formación basada en MA no debería ser lineal, sino estar pensada para que el interesado los tome en el orden, intensidad y temática que se ajuste a sus necesidades (Heydari et al., 2019). Por ejemplo, un sistema adaptativo que permita al participante crear su ruta de acuerdo con su perfil, horario, conocimientos previos, estilos de aprendizaje, idioma, gustos, etc. (Sun et al., 2018).
- La oferta debe estar adaptada para desarrollarse en dispositivos móviles (Park y Kim, 2018). Hacer percibir la ruta de aprendizaje como sencilla, útil y su estrategia de comunicación se debería poder difundir a través de redes sociales (Puah et al., 2022).
- Debe existir capacitación a los equipos docentes sobre este tipo de estrategias para que la implementación sea exitosa (Wang et al., 2021).

Sobre la estructura de la microlección: en este componente los estudios brindan propuestas de estructuras o secuencias que debe respetar una microlección para lograr un proceso de aprendizaje. Se destaca que la mayor parte de las estructuras sugieren una secuencia de contenidos micro seguido de preguntas. En ese sentido, las investigaciones sugieren estas estructuras:

- Material (video o contenido explicativo), preguntas con retroalimentación y tarea colaborativa (Nikou y Economides, 2018).
- Microcontenido, microactividad y el uso en múltiples dispositivos especialmente de pantalla pequeña (Chai-Arayalert y Puttinaovarat, 2020).

- Material explicativo (por ejemplo, el utilizado en un taller presencial adaptado), interacciones entre participantes y evaluaciones automáticas (Sommer et al., 2019).
- Introducción, un video interactivo y un cuestionario con preguntas cerradas. Esto a partir de repetición espaciada, variedad de formatos y contextos e intercalación de conceptos (Díaz et al., 2020).
- Debe contener un *qué* presentado al iniciar la microlección, un *cómo* basada en una demostración práctica de lo que se aprenderá, y un *por qué* donde se resumen la solución y todos sus detalles teóricos (Gerbaudo et al., 2021).

Sobre el proceso de diseño: otro elemento que aportan los estudios revisados, se concentra en detallar aspectos de orden conceptual o técnico, que se deben tener en cuenta al momento de diseñar una estrategia de MA. Entre los elementos destacados, se encuentran:

- Utilizar herramientas de autor simples como H5P, por ejemplo, el formato de video interactivo (Park y Kim, 2018).
- Tener presente los conceptos de memoria de corto y largo plazo para crear contenidos breves adaptados al perfil cognitivo humano (Shail, 2019).
- Considerar el uso de microvideos que presentan el contenido fragmentado en unidades pequeñas e independientes para brindar respuestas rápidas a preguntas específicas (Gerbaudo et al., 2021).
- El material debe garantizar atención y fomentar el aprendizaje desde el inicio de su visualización (Gerbaudo et al., 2021).
- Los videos de microlecciones deben estar grabados en primera persona, con un lenguaje sencillo que simule un diálogo con el público (Gerbaudo et al., 2021). En esta misma vía, un video debe contar con una definición de tópicos clave o centrales, grabación del escenario práctico, edición del video, y la posibilidad de compartirlo a través de redes sociales (Palmon et al., 2021).
- Incorporar recursos educativos abiertos (Wang et al., 2021).
- Incorporar tecnologías inmersivas (Wang et al., 2021).

Teorías que fundamentan el diseño del MA: finalmente, la revisión permite identificar una serie de teorías del aprendizaje en las que se soportan los diferentes investigadores para establecer sus estrategias de diseño de MA. Entre dichas teorías se destacan aquellas originadas en el ámbito del diseño instruccional desde corrientes cognitivistas tales como Mayer y Gagné. En específico, las teorías que sustentan las concepciones de diseño son:

- Teoría de la autodeterminación y la motivación (Nikou y Economides, 2018).
- Test de autoeficacia móvil, a partir de la puntuación de autoeficacia móvil (Nikou y Economides, 2018).

- Design thinking para la generación de MA tipo prototipos (Chai-Arayalert y Puttinaovarat, 2020; Gerbaudo et al., 2021).
- Principios de Merrill (Sommer et al., 2019).
- Teoría del aprendizaje multimedia de Mayer (Sommer et al., 2019; Shail, 2019; Gerbaudo et al., 2021).
- Nueve momentos de la instrucción de Gagné (Sommer et al., 2019).
- Modelo de diseño inverso de Wiggins y McTighe (Sommer et al., 2019).
- Curva del olvido (Díaz et al., 2020).
- Técnica EDM- minería de datos educativos (Sun et al., 2018).
- Teoría descompuesta del comportamiento planificado (DTPB) (Puah et al., 2022).
- Modelo SAMR (Wang et al., 2021).

Categoría emergente: Micro-evaluación

Del análisis de contenido realizado, se identifica una categoría que, dada su relevancia en los procesos de enseñanza, se decide presentar de manera particular. Se trata de la evaluación en el diseño del MA. En general, este componente, junto a la interacción entre pares, se convierten en uno de los grandes desafíos para el logro de una estrategia de MA lo suficientemente satisfactoria. Los hallazgos en torno a este componente dan cuenta de la importancia de priorizar la evaluación formativa en el MA, promoviendo ejercicios que de manera continua le permitan al participante equivocarse cuantas veces lo requiera (Heydari et al., 2019), y a su vez, favorecer una microevaluación que permita medir de manera sencilla los conocimientos adquiridos a modo de resultados de aprendizaje (Bannister et al., 2020). Así mismo, enfatiza en la necesidad de incluir en el diseño del MA procesos de evaluación automática (Skalka y Drlik, 2020), lo cual se traduce en enriquecer la estrategia, no solo desde el componente de la evaluación, sino, específicamente, de la retroalimentación que puede brindar al participante.

Por otra parte, los estudios dan cuenta de la necesidad de implementar procesos de evaluación de la calidad del MA, para lo cual proponen por ejemplo, Isba et al. (2020) el diseño de un instrumento de evaluación de calidad de los ambientes de MA con dos factores: 1) *Actitudes y comportamientos del personal*: relacionado con las percepciones de los estudiantes sobre las actitudes y comportamientos del personal, incluido cuán amable y acogedor fue el personal, cuánto valoraron los aportes del alumnado, si brindaron apoyo y se preocuparon por ellos y la enseñanza; 2) *Calidad de la enseñanza*: relacionado con las percepciones de la calidad de la enseñanza, incluido si la enseñanza brindaba oportunidades para desarrollar conocimientos y habilidades y si se adaptaba a las necesidades del estudiantado. En su conjunto, este componente pone de manifiesto la importancia de que las instituciones recopilen regularmente los comentarios del alumnado sobre sus experiencias de aprendizaje automático (Wang et al., 2021).

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Los aportes generales que presenta la literatura revisada giran en torno a la calidad de sus diseños metodológicos y en la validación que hacen de soluciones basadas en MA. La región pionera en la producción en el área es EEUU, Europa y Asia. Como aporte específico se identifica que una gran parte de los estudios se concentran en describir algún tipo de estrategia de formación basada en el uso de MA. Las estrategias identificadas se enfocaron en el uso de componentes como microvideos, códigos QR, simuladores, redes sociales o estrategias de colaboración, MOOC y estrategias de aprendizaje móvil.

Las áreas de conocimiento que prevalecen en los estudios seleccionados son salud, educación e ingeniería. De igual forma, las estrategias de formación se orientaron al campo de la salud (cirugía, enfermería, farmacovigilancia), la docencia y la educación escolar; seguido de campos transversales como el manejo de la ansiedad, la enseñanza en multiculturalidad, o la formación en investigación; y en áreas especializadas como la formación bancaria, la programación y la enseñanza del inglés.

Sobre las ventajas del MA se resalta el que favorece la educación en adultos y el desarrollo de competencias profesionales. De igual forma, reduce la carga cognitiva, la ansiedad y la fatiga mental. Favorece también, el aumento de la retención y la anulación de la curva del olvido. De igual forma, facilita el acceso a la formación por su flexibilidad en los canales o medios en los que se ofrece y las múltiples áreas de conocimiento que lo ha utilizado. Y, su utilidad en procesos de formación de iniciación o introducción, o para niveles de pregrado o formación empresarial, así como habilidades de pensamiento de orden inferior y para el trabajo individual.

Entre las principales desventajas o vacíos de conocimiento que deja el MA, se destaca el que no resulte útil para estudiantes avanzados en un tema, para habilidades de mayor complejidad o la comprensión de temas abstractos. Tampoco lo es para estudiantes de posgrado o para el desarrollo de habilidades de orden superior. Requiere incluir estrategias de trabajo colaborativo o de interacción entre pares. Y, se deben contemplar estrategias para consolidar un aprendizaje en contexto, con una mayor simulación de la realidad y enriquecida con ejemplos.

Entre las estrategias que han implementado del MA, se recomienda su uso combinado con dispositivos móviles; con la evaluación automática; con un tutor inteligente o con redes sociales, en especial para el intercambio de experiencias; con la gamificación, o con el uso de minijuegos; con el aula invertida para lograr una mayor preparación individual, o para complementar; con casos de la vida real; y, con la formación informal y formal.

Los aspectos sobre el diseño del MA se clasifican de acuerdo a: la ruta de aprendizaje que promueve, la cual recomienda sea altamente flexible y adaptable al usuario. Otro componente de la clasificación es la estructura de la secuencia de diseño, la cual en general debe conservar una secuencia de contenidos micro seguido

de preguntas. Sobre las consideraciones conceptuales y técnicas para el diseño, enfatiza en la importancia de utilizar herramientas sencillas, con materiales y videos dirigidos al público y, con una excelente edición de video. Finalmente, las teorías que subyacen a la concepción de diseño y aprendizaje se ubican entre la Teoría del aprendizaje multimedia de Mayer (Sommer et al., 2019; Shail, 2019; Gerbaudo et al., 2021) y los eventos de la instrucción de Gagné (Sommer, et al., 2019). Estos elementos resultan clave para ampliar el estudio del diseño del MA desde los principios de la teoría cognitiva.

Las limitaciones del estudio se asocian, en primer lugar, a el período de tiempo de la consulta, susceptible a que ya existan nuevos estudios en el área; y, en segundo lugar, al filtro establecido en contextos no empresariales, dado el interés de la investigación orientado a la aplicación del MA en contextos educativos en niveles universitarios y escolares. Al igual, se identifican algunos caminos sujetos a nuevas investigaciones en el campo del MA, entre los que se destaca la microevaluación (Bannister et al., 2020), los tiempos de duración de las lecciones en especial si se piensa en dispositivos móviles (Lee et al., 2021), así como explorar el uso de MA en diferentes áreas, grupos e idiomas (Prior et al., 2020) para desarrollar estudios comparados.

Agradecimientos

El estudio se realiza en el marco del Grupo de Investigación [EduDIG Innovación y Educación Digital](#)

Disponibilidad de datos:

Los datos sistematizados en esta revisión se encuentran disponibles en: <https://zenodo.org/record/6975653#.YvHIFHZBzIU>

REFERENCIAS

- Allela, M. A. (2021). *Introduction to Microlearning Course*. Commonwealth of Learning. Canadá. <https://oasis.col.org/colserver/api/core/bitstreams/07d80b84-b502-4ed4-8f9f-1504d4613084/content>
- Allela, M. A., Oganje, B. O., Junaid, M. I., y Charles, P. B. (2020). Effectiveness of Multimodal Microlearning for In-Service Teacher Training. *Journal of Learning for Development*, 7(3), 384-398. <https://doi.org/10.56059/jl4d.v7i3.387>
- Arnab, S., Walaszczyk, L., Lewis, M., Kernaghan-Andrews, S., Loizou, M., Masters, A., Calderwood, J., y Clarke, S. (2021). Designing Mini-Games as Micro-Learning Resources for Professional Development in Multi-Cultural Organisations. *Electronic Journal of E-Learning: EJEL*, 19(2), 44-58. <https://doi.org/10.34190/ejel.19.2.2141>
- Bannister, J., Neve, M., y Kolanko, C. (2020). Increased Educational Reach through a Microlearning Approach: Can Higher

- Participation Translate to Improved Outcomes? *Journal of European CME*, 9(1), 1834761-1834761. <https://doi.org/10.1080/21614083.2020.1834761>
- Chai-Arayalert, S., y Puttinaovarat, S. (2020). Designing Mangrove Ecology Self-Learning Application Based on a Micro-Learning Approach. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (IJET)*, 15(11), 29-41. <https://doi.org/10.3991/ijet.v15i11.12585>
- Crespo Miguel, M., y Sánchez-Saus Laserna, M. M. (2020). Píldoras formativas para la mejora educativa universitaria: El caso del Trabajo de Fin de Grado en el Grado de Lingüística y Lenguas Aplicadas de la Universidad de Cádiz. *Education in the Knowledge Society (EKS)*. <https://doi.org/10.14201/eks.22370>
- De Medeiros, L. F., Kolbe Junior, A., y Moser, A. (2019). A Cognitive Assistant that Uses Small Talk in Tutoring Conversation. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 14(11), 138-159. <https://doi.org/10.3991/ijet.v14i11.10288>
- Díaz Redondo, R. P., Caeiro Rodríguez, M., López Escobar, J. J., y Fernández Vilas, A. (2020). Integrating micro-learning content in traditional e-learning platforms. *Multimedia Tools and Applications*, 80(2), 3121-3151. <https://doi.org/10.1007/s11042-020-09523-z>
- Emerson, L. C., y Berge, Z. L. (2018). Microlearning: Knowledge management applications and competency-based training in the workplace. *UMBC Faculty Collection*. 10(2), 125-132. <https://doi.org/10.34105/j.kmel.2018.10.008>
- Ferreira González, I., Urrutia, G., y Alonso-Cuello, P. (2011). Revisión sistemática y metaanálisis: Bases conceptuales e interpretación. *Revista Española de Cardiología*, 64(8), 688-696. <https://doi.org/10.1016/j.recesp.2011.03.029>
- García-Peñalvo, F. J. (2022). Desarrollo de estados de la cuestión robustos: Revisión Sistemática de Literatura. *Education in the Knowledge Society (EKS)*, 23, e28600-e28600. <https://doi.org/10.14201/eks.28600>
- Gerbaudo, R., Gaspar, R., y Gonçalves Lins, R. (2021). Novel online video model for learning information technology based on micro learning and multimedia micro content. *Education and Information Technologies*, 26(5), 5637-5665. <https://doi.org/10.1007/s10639-021-10537-9>
- Gkevrou, M., y Stamovlasis, D. (2022). Illustration of a Software-Aided Content Analysis Methodology Applied to Educational Research. *Education Sciences*, 12(5), 328. <https://doi.org/10.3390/educsci12050328>
- Göschlberger, B., Brandstetter, C., y Dopler, F. (2019). Co-Creation of Micro-Content Types. *IxD&A*, 42, 93-110. <https://doi.org/10.55612/s-5002-042-005>
- Govender, K. K., y Madden, M. (2020). The effectiveness of micro-learning in retail banking. *South African Journal of Higher Education*, 34(2), 74-94. <https://doi.org/10.20853/34-2-3733>
- Gross, B., Rusin, L., Kiesewetter, J., Zottmann, J. M., Fischer, M. R., Prückner, S., y Zech, A. (2019). Microlearning for patient safety: Crew resource management training in 15-minutes. *PLOS ONE*, 14(3), e0213178. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0213178>
- Hegerius, A., Caduff-Janosa, P., Savage, R., y Ellenius, J. (2020). E-Learning in Pharmacovigilance: An Evaluation of Microlearning-Based Modules Developed by Uppsala Monitoring Centre. *Drug Safety: An International Journal of Medical Toxicology and Drug Experience*, 43(11), 1171-1180. <https://doi.org/10.1007/s40264-020-00981-w>
- Heydari, S., Adibi, P., Omid, A., y Yamani, N. (2019). Preferences of the medical faculty members for electronic faculty development programs (e-FDP): A qualitative study. *Advances in Medical*

- Education and Practice*, 10, 515-526. <https://doi.org/10.2147/AMEP.S205306>
- Isba, R., Rousseva, C., Woolf, K., y Byrne-Davis, L. (2020). Development of a brief learning environment measure for use in healthcare professions education: The Healthcare Education Micro Learning Environment Measure (HEMLEM). *BMC Medical Education*, 20(1), 110-110. <https://doi.org/10.1186/s12909-020-01996-8>
- Jahnke, I., Lee, Y.-M., Pham, M., He, H., y Austin, L. (2020). Unpacking the Inherent Design Principles of Mobile Microlearning. *Technology, Knowledge and Learning*, 25(3), 585-619. <https://doi.org/10.1007/s10758-019-09413-w>
- Lee, Y.-M., Jahnke, I., y Austin, L. (2021). Mobile microlearning design and effects on learning efficacy and learner experience. *Educational Technology Research and Development*, 69(2), 885-915. <https://doi.org/10.1007/s11423-020-09931-w>
- Monturo, C. A., y Brockway, C. (2019). Micro-Learning: An Innovative Strategy to Cultivate a Spirit of Inquiry, Step Zero. *Worldviews on Evidence-Based Nursing*, 16(5), 416-417. <https://doi.org/10.1111/wvn.12373>
- Nikou, S. A., y Economides, A. A. (2018). Mobile-Based micro-Learning and Assessment: Impact on learning performance and motivation of high school students. *Journal of Computer Assisted Learning*, 34(3), 269-278. <https://doi.org/10.1111/jcal.12240>
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., ... Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*, 372(71). <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>
- Palmon, I., Brown, C. S., Highet, A., Kulick, A. A., Barrett, M. E., Cassidy, D. E., Herman, A. E., Gomez-Rexrode, A. E., O'Reggio, R., Sonnenday, C., Waits, S. A., y Wakam, G. K. (2021). Microlearning and Social Media: A Novel Approach to Video-Based Learning and Surgical Education. *Journal of Graduate Medical Education*, 13(3), 323-326. <https://doi.org/10.4300/JGME-D-20-01562.1>
- Park, Y., y Kim, Y. (2018). A design and Development of micro-Learning Content in e-Learning System. *International Journal on Advanced Technology*, 8(1), 56-61. <https://doi.org/10.18517/ijaseit.8.1.2698>
- Prior Filipe, H., Paton, M., Tipping, J., Schneeweiss, S., y Mack, H. G. (2020). Microlearning to improve CPD learning objectives. *The Clinical Teacher*, 17(6), 695-699. <https://doi.org/10.1111/tct.13208>
- Puah, S., Bin Mohamad Khalid, M. I. S., Looi, C. K., y Khor, E. T. (2022). Investigating working adults' intentions to participate in microlearning using the decomposed theory of planned behaviour. *British Journal of Educational Technology*, 53(2), 367-390. <https://doi.org/10.1111/bjet.13170>
- Qian, Q., Yan, Y., Xue, F., Lin, J., Zhang, F., y Zhao, J. (2021). Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) Learning Online: A Flipped Classroom Based on Micro-Learning Combined with Case-Based Learning in Undergraduate Medical Students. *Advances in Medical Education and Practice*, 12, 835-842. <https://doi.org/10.2147/AMEP.S294980>
- Shail, M. S. (2019). Using Micro-learning on Mobile Applications to Increase Knowledge Retention and Work Performance: A Review of Literature. *Curēus (Palo Alto)*

- CA), 11(8), e5307-e5307. <https://doi.org/10.7759/cureus.5307>
- Skalka, J., y Drlik, M. (2020). Automated Assessment and Microlearning Units as Predictors of At-Risk Students and Students' Outcomes in the Introductory Programming Courses. *Applied Sciences*, 10(13), 4566. <https://doi.org/10.3390/app10134566>
- Skalka, J., Drlik, M., Benko, L., Kapusta, J., Rodríguez del Pino, J. C., Smyrnova-Trybulska, E., Stolinska, A., Svec, P., y Turcinek, P. (2021). Conceptual Framework for Programming Skills Development Based on Microlearning and Automated Source Code Evaluation in Virtual Learning Environment. *Sustainability (Basel, Switzerland)*, 13(6), 3293-. <https://doi.org/10.3390/su13063293>
- Sommer, M., Ritzhaupt, A. D., Muller, K. E., y Glueck, D. H. (2019). Transformation of a Face-to-Face Workshop into a Massive Open Online Course (MOOC): A Design and Development Case. *Journal of Formative Design in Learning*, 3(2), 97-110. <https://doi.org/10.1007/s41686-019-00037-y>
- Sun, G., Cui, T., Yong, J., Shen, J., y Chen, S. (2018). MLaaS: A Cloud-Based System for Delivering Adaptive Micro Learning in Mobile MOOC Learning. *IEEE Transactions on Services Computing*, 11(2), 292-305. <https://doi.org/10.1109/TSC.2015.2473854>
- Tennyson, C. D., Smallheer, B. A., y De Gagne, J. C. (2022). Microlearning Strategies in Nurse Practitioner Education. *Nurse Educator*, 47(1), 2-3. <https://doi.org/10.1097/NNE.0000000000001083>
- Triana, A. J., White-Dzuro, C. G., Siktberg, J., Fowler, B. D., y Miller, B. (2021). Quiz-Based Microlearning at Scale: A Rapid Educational Response to COVID-19. *Medical Science Educator*, 31(6), 1731-1733. <https://doi.org/10.1007/s40670-021-01406-8>
- Wang, T., Towey, D., Ng, R. Y., y Gill, A. S. (2021). Towards Post-pandemic Transformative Teaching and Learning: Case Studies of Microlearning Implementations in two Post-secondary Educational Institutions. *SN Computer Science*, 2(4), 271-271. <https://doi.org/10.1007/s42979-021-00663-z>
- Zarshenas, L., Saranjam, E., Mehrabi, M., y Setoodeh, G. (2020). Microlearning and Gamification in Anxiety Management among girl adolescents in Iran: An interventional study. *Pak. J. Med. Health Sci*, 2020
- Zhang, J., y West, R. E. (2019). Designing Microlearning Instruction for Professional Development Through a Competency Based Approach. *TechTrends*, 64(2), 310-318. <https://doi.org/10.1007/s11528-019-00449-4>
- Zheng, Y. (2021). Research on Data Retrieval Algorithm of English Microlearning Teaching Based on Wireless Network Information Classification. *Journal of Sensors*, 2021, 1-10. <https://doi.org/10.1155/2021/4485965>

Fecha de recepción del artículo: 30/05/2022

Fecha de aceptación del artículo: 14/08/2022

Fecha de aprobación para maquetación: 13/09/2022