

Development of mobile applications based on microlearning to enhance student engagement: A Systematic Review

Castro Vilcas Ricky Anthony¹ ; Ráez Martínez, Haymin Teresa² 

^{1,2}Universidad Tecnológica del Perú, Perú, u23233374@utp.edu.pe, c19240@utp.edu.pe

Abstract— *In the last decade, higher education has increasingly incorporated educational mobile applications, but the evidence on their use as microlearning support aimed at student participation is still scattered. This systematic review aims to identify recent studies on mobile applications based on microlearning directed at higher education students and to show their effects on participation/engagement and academic performance. The methodology involved a search in the Scopus database using the PICO framework and PRISMA guidelines, yielding 335 initial records, of which 66 studies met the inclusion criteria. After analysis, it was observed that most of the studies report improvements in student participation and learning experience, and approximately one quarter of the studies also report increases in academic performance, especially when the apps combine short microlearning units, interactive activities, and gamification and feedback elements. In conclusion, mobile applications based on microlearning constitute a promising strategy to strengthen student participation and, to a lesser extent, academic performance in higher education, although more rigorous studies with a greater presence of Latin American contexts are still needed.*

Keywords— *microlearning, mobile applications, student participation, higher education, engagement.*

Aplicaciones móviles basadas en microlearning para la mejora de la participación estudiantil: Una revisión sistemática

Resumen— En la última década, la educación superior ha incorporado cada vez más aplicaciones móviles educativas, pero la evidencia sobre su uso como soporte de microlearning orientado a la participación estudiantil aún es dispersa. Esta revisión sistemática tiene como objetivo identificar los estudios recientes sobre aplicaciones móviles basadas en microlearning dirigidas a estudiantes de educación superior y evidenciar sus efectos en la participación/engagement y el rendimiento académico. La metodología empleada implicó una búsqueda en la base de datos Scopus utilizando el marco PICO y las directrices PRISMA, obteniéndose 335 registros iniciales, de los cuales 66 estudios cumplieron los criterios de inclusión. Tras el análisis, se observó que la mayoría de los trabajos reporta mejoras en la participación y la experiencia de aprendizaje del estudiantado, y aproximadamente una cuarta parte de los estudios informa además incrementos en el rendimiento académico, especialmente cuando las apps combinan microcápsulas breves, actividades interactivas y elementos de gamificación y retroalimentación. En conclusión, las aplicaciones móviles basadas en microlearning constituyen una estrategia prometedora para fortalecer la participación estudiantil y, en menor medida, el rendimiento académico en educación superior, aunque se requieren estudios más rigurosos y con mayor presencia de contextos latinoamericanos.

Palabras clave— microlearning, aplicaciones móviles, participación estudiantil, educación superior, engagement.

I. INTRODUCCIÓN

En la última década, la expansión de los entornos virtuales y mixtos en educación superior, junto con la ubicuidad de los dispositivos móviles, ha favorecido la transición desde modelos centrados únicamente en la transmisión de contenidos hacia propuestas de aprendizaje más flexibles, ubicuas y mediadas por aplicaciones y plataformas móviles. En este escenario, el aprendizaje móvil permite a los estudiantes acceder a recursos y actividades formativas en cualquier momento y lugar, condicionado por sus motivaciones utilitarias y por las condiciones tecnológicas percibidas [1], [2]. De forma paralela, el uso de etsas en la docencia se vincula con el interés del profesorado por incrementar la implicación y la participación de los estudiantes dentro y fuera de clase [3], [4].

Las aplicaciones móviles educativas se han consolidado como un canal para articular secuencias de actividades breves, multimodales e interactivas que pueden integrarse en distintas asignaturas. Experiencias en educación superior muestran que las plataformas de aprendizaje móvil habilitadas por inteligencia artificial pueden mejorar la enseñanza promoviendo un compromiso más profundo con las tareas. [5]; que el uso de videos interactivos en el teléfono facilita el trabajo práctico en cursos de física [6]; y que los modelos de aula invertida basados en tecnologías móviles favorecen la preparación previa y la

participación en el aula [7]. Asimismo, propuestas como la aplicación MoILCaps, diseñada para la enseñanza móvil y la alfabetización informacional, evidencian que es posible estructurar contenidos en módulos específicos que apoyan el autoaprendizaje de estudiantes universitarios [8]. Esto se observa en cursos semipresenciales que integran herramientas móviles de colaboración gamificada para fomentar el uso de materiales digitales [9], en interfaces móviles gamificadas para cursos de Interacción Humano-Computador que buscan incrementar el engagement [10], y en experiencias de social mobile learning orientadas a estimular la creación conjunta de ideas y la inteligencia colectiva entre estudiantes de educación superior [11]. A pesar de este panorama prometedor, la evidencia empírica sobre aplicaciones móviles educativas sigue siendo fragmentada y heterogénea.

En primer lugar, los estudios difieren ampliamente en su contexto disciplinar negocios [2], lenguas extranjeras [5], [7], física [6], alfabetización informacional [8], diseño de interfaces y HCI [10], trabajo colaborativo en cursos semipresenciales [9] o experiencias de social mobile learning [11] y en los modelos instruccionales que adoptan la colaboración en línea. En segundo lugar, las funcionalidades concretas de las aplicaciones: gamificación, notificaciones push, herramientas de colaboración, paneles de progreso o analíticas de aprendizaje se combinan de maneras muy diversas según cada caso, lo que dificulta identificar patrones comparables sobre qué configuraciones de diseño son más efectivas para incrementar la participación estudiantil [4], [9]–[12], [13], [14], [15]. En tercer lugar, las métricas utilizadas para caracterizar la participación y el compromiso varían de forma considerable.

El objetivo de este estudio es Analizar la evidencia empírica reciente sobre el desarrollo y uso de aplicaciones móviles basadas en microlearning dirigidas a estudiantes de educación superior, con el fin de determinar qué características de diseño e implementación de dichas aplicaciones se asocian con mayores niveles de participación/engagement estudiantil y las mejoras en el rendimiento académico en 2021–2025.

II. METODOLOGÍA

Para la presente Revisión Sistemática de Literatura (RSL) se realizó una búsqueda estructurada en la base de datos Scopus, siguiendo las directrices de la estrategia PICO para formular las preguntas de investigación y definir los términos de búsqueda, y la guía PRISMA para documentar el proceso de identificación, cribado, elegibilidad e inclusión de los estudios. Con base en el problema

planteado en la introducción, se definieron los siguientes componentes PICO para esta RSL:

P – Población / Contexto:Estudiantes de educación superior (pregrado y posgrado) que participan en asignaturas, cursos o programas universitarios.
I – Intervención:Aplicaciones móviles o sistemas basados en microlearning, caracterizados por el uso de cápsulas breves, actividades modulares, acceso mediante smartphone y, en algunos casos, elementos de gamificación, notificaciones y retroalimentación.
C – Comparación: Otras modalidades de enseñanza o condiciones sin app móvil (p. ej., enseñanza tradicional, aulas virtuales sin microcápsulas u otras herramientas digitales).La comparación se consideró a nivel conceptual para la extracción de datos (identificando estudios con grupo control o condición alternativa), pero no se incluyó como filtro explícito en la ecuación de búsqueda, a fin de no restringir excesivamente los resultados.
O – Resultados (Outcomes): Indicadores de participación/engagement estudiantil y variables asociadas (uso de la app, interacción, continuidad, motivación, satisfacción y, cuando corresponde, rendimiento académico).
Contexto y tiempo: Estudios realizados en instituciones de educación superior de cualquier país, publicados entre 2021 y 2025.

A partir de estos elementos se formuló la pregunta general de revisión: ¿Qué características de diseño e implementación de las aplicaciones móviles basadas en microlearning se han asociado con una mayor participación estudiantil en educación superior en el periodo 2021–2025? Esta pregunta se desglosó en subpreguntas específicas sobre: (a) contextos y tipos de estudiantes, (b) características de las aplicaciones (diseño instruccional y UX/UI), (c) métricas empleadas para medir participación, (d) efectos reportados en engagement y rendimiento, y (e) existencia de comparaciones con otras metodologías. Con base en dichas subpreguntas se elaboró un formulario PICO que vincula cada componente con una breve descripción y un conjunto de palabras clave en español e inglés. Un ejemplo de esta estructuración se muestra en la Tabla 1.

TABLA 1. PALABRAS CLAVE DE LAS SUBPREGUNTAS PICO(C)

Componentes	Sub-pregunta / Descripción	Palabras clave (Español)	Palabras clave (Inglés)
P – Population	¿En qué tipo de estudiantes y programas de educación superior se implementan las aplicaciones móviles basadas en microlearning?	estudiantes de educación superior, estudiantes universitarios, estudiantes de pregrado, estudiantes de posgrado, alumnado universitario	“higher education students”, “university students”, “college students”, “undergraduate students”, “graduate students”

I – Intervention	¿Qué características de las aplicaciones móviles basadas en microlearning (cápsulas breves, actividades interactivas, gamificación, notificaciones, retroalimentación, etc.) se implementan para favorecer la participación estudiantil?	microaprendizaje, microlearning, aplicaciones móviles, app educativa, aprendizaje móvil, cápsulas de aprendizaje, contenidos breves, actividades interactivas, gamificación, notificaciones, retroalimentación	“microlearning”, “microlearning”, “micro-content”, “micro content”, “mobile learning”, “mobile app*”, “mobile application*”, “mobile application*”, “short lesson*”, “short video*”, “gamification”, “interactive activities”, “push notification*”, “feedback
C – Comparación	¿Con qué tipo de metodología o condición se compara el uso de la aplicación móvil de microlearning (enseñanza tradicional, otros entornos virtuales, ausencia de app, etc.), cuando existe comparación?	enseñanza tradicional, clases magistrales, métodos tradicionales, curso convencional, aula virtual sin microlearning, grupo control, grupo comparación, sin app móvil	“traditional teaching”, “lecture-based teaching”, “conventional course”, “traditional instruction”, “no mobile app”, “without mobile learning”, “control group”, “comparison group”
O – Outcome	¿Qué cambios o efectos se observan en la participación/engagement estudiantil y en el rendimiento académico asociados al uso de la app de microlearning?	participación estudiantil, engagement estudiantil, compromiso, involucramiento, motivación, satisfacción, interacción, uso de la aplicación, rendimiento académico, logro académico.	“student engagement”, “student participation”, “learning engagement”, “academic engagement”, “motivation, satisfaction, interaction, “app usage”, “time-on-task”, “academic performance”, “learning.

Las palabras clave de cada componente se combinaron mediante los operadores booleanos OR (para agrupar sinónimos) y AND (para intersectar los componentes P–I–O–Contexto). La ecuación de búsqueda final, sin considerar aún los criterios de inclusión y exclusión, fue la siguiente: ("microlearning" OR "mobile learning" OR "mobile app*" OR "mobile application*" OR "smartphone*") AND("student engagement" OR "student participation" OR "learning engagement" OR "academic

engagement")AND("higher education" OR university OR universities OR college).

Tras definir la ecuación de búsqueda, se aplicaron filtros en Scopus para acotar los resultados a estudios pertinentes a la RSL. Los criterios de búsqueda y límites fueron los siguientes: Criterios de inclusión: Artículos que estén en la base de datos Scopus, publicaciones entre 2021 y 2025. Artículos originales de acceso abierto en inglés o español y estudios empíricos (cuantitativos, cualitativos o mixtos) que implementen o evalúen aplicaciones móviles o entornos móviles que incorporen explícitamente microlearning o actividades breves/modulares. Criterios de exclusión: Artículos que no estén en la base de datos de Scopus, que no sean originales y de acceso abierto, que no estén en idioma inglés o español y los estudios empíricos que no implementen o evalúen aplicaciones móviles o entornos móviles que incorporen explícitamente microlearning o actividades breves/modulares.

Para el proceso selectivo de estudios se empleó la metodología PRISMA para la recopilación de artículos de la RSL, identificando las publicaciones y representando de manera transparente el flujo de selección. Este permitió organizar la información de los estudios sobre aplicaciones móviles basadas en microlearning y participación estudiantil en educación superior, desde la búsqueda inicial hasta la inclusión final, facilitando la gestión y trazabilidad de la data. A continuación, se presenta el flujograma:

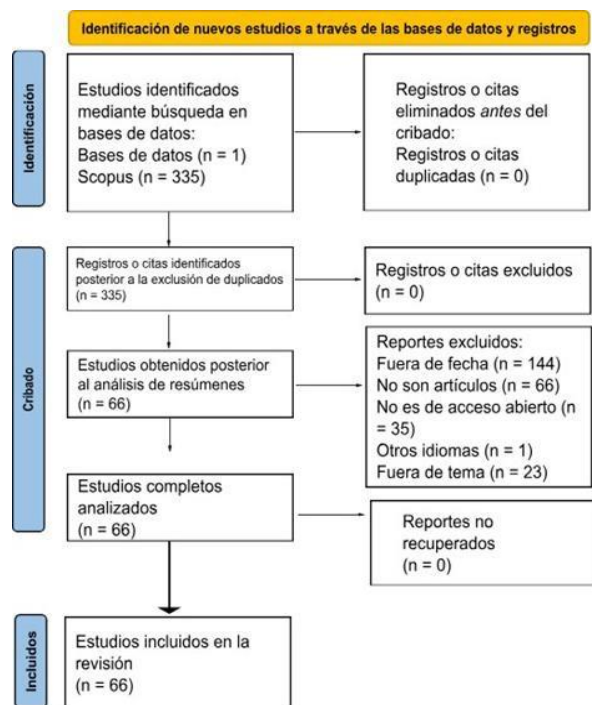


Fig.1 Diagrama PRISMA del trabajo de investigación

La búsqueda y recopilación de la literatura se realizó en la base de datos Scopus, aplicando la ecuación de búsqueda descrita en el apartado previo. Inicialmente, se llevó a cabo un proceso de cribado preliminar mediante la revisión de los títulos y resúmenes de los registros recuperados, con el propósito de

excluir aquellos estudios que no cumplieran de manera evidente con los criterios de inclusión establecidos. Posteriormente, los artículos que superaron esta fase inicial fueron analizados en texto completo para verificar su pertinencia y alineación con los objetivos de la revisión sistemática. Finalmente, se procedió a la extracción de los datos relevantes de los estudios seleccionados para su posterior análisis.

III. RESULTADOS

Los resultados se organizan en tablas y figuras que resumen los principales hallazgos según año de publicación, región geográfica, tipo de estudiantes, contexto institucional, características de las aplicaciones móviles y efectos reportados sobre participación y rendimiento académico. La finalidad de esta sección es describir cómo se están diseñando, aplicando y evaluando estas apps en educación superior, así como las principales tendencias y vacíos identificados en la literatura reciente. A continuación se detalla:

1) PQ1: ¿En qué año están situadas las investigaciones realizadas? Los 66 estudios seleccionados se distribuyen entre los años 2021 y 2025. La mayor concentración se observa en 2025, con 25 artículos ($\approx 38\%$) [16]–[40]. Le siguen las publicaciones de 2023, con 16 estudios ($\approx 24\%$) [50]–[65]. Los años 2022 y 2024 aportan cada uno 9 investigaciones ($\approx 14\%$) [41]–[49], [66]–[74], mientras que las primeras contribuciones del corpus datan de 2021, con 7 artículos ($\approx 11\%$) [75]–[81]. Esta distribución evidencia un creciente interés reciente por el uso de aplicaciones móviles y estrategias de micro/m-learning en educación superior, especialmente a partir de 2023–2025, periodo en el que se consolidan estudios sobre engagement, bienestar digital, analíticas de aprendizaje y experiencias inmersivas en RA/RV [16]–[40], [50]–[65].

CATEGORÍA: AÑO DE PUBLICACIÓN DE LOS ARTÍCULOS DE LA RSL



Fig. 2. Categoría de la PQ

2) PQ2: ¿En qué región geográfica se realizan los estudios? En términos de localización geográfica, la muestra presenta una amplia distribución internacional, aunque con fuerte concentración en algunos continentes. A partir de la columna “País / región” se identificó que Asia concentra 38 estudios ($\approx 57,6\%$), Indonesia (10 estudios), con diversas experiencias de m-learning y uso de apps móviles en cursos universitarios [25], [36], [44], [51], [52], [59], [60], [61], [75],[81].China (6 estudios), centrados en bienestar digital,

compromiso en el aula y uso intensivo del smartphone en contextos universitarios [17], [20], [30], [48], [66],[74]. Otros países asiáticos frecuentes son Turquía (5) [21], [34], [39], [41], [56], Arabia Saudita, India, Pakistán, Tailandia, Taiwán y Corea, entre otros [18], [22], [31], [40], [53], [69]–[73]. Europa aporta 9 estudios ($\approx 13,6\%$), procedentes principalmente del Reino Unido, España, Irlanda y Finlandia [29], [33], [38], [43], [49], [57], [60],[79], [80]. América del Norte (Estados Unidos y Canadá) suma 8 artículos ($\approx 12,1\%$), enfocados en experiencias blended, cursos universitarios y uso del teléfono móvil en contextos de aula y campus [31], [33], [40], [57], [63], [68], [77], [78]. Oceanía aparece con 3 estudios ($\approx 4,6\%$), situados en Australia y Nueva Zelanda [45], [47], [72].

América del Sur está representada únicamente por Chile y Colombia (2 estudios en total, $\approx 3,0\%$) [58], [62]. Finalmente, en 6 artículos ($\approx 9,1\%$) el país o región no se reporta explícitamente [24], [32], [37], [42],[50], [54]. Esta distribución confirma una clara hegemonía de contextos asiáticos, seguida a distancia por Europa y América del Norte, mientras que América Latina tiene una presencia todavía marginal, lo que será relevante al discutir brechas y líneas futuras (RQ5).

CATEGORÍA: ZONA GEOGRÁFICA DE LOS ESTUDIOS REALIZADOS

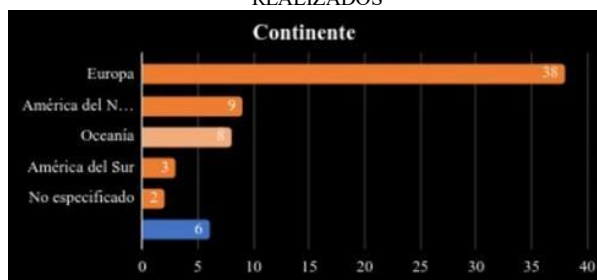


Fig. 3. Categoría de la PQ2

3) PQ3: ¿Qué tipo de estudiantes y programas participan en los estudios? De acuerdo con la columna participantes, la mayoría de intervenciones se desarrolla con estudiantes universitarios (sin especificar nivel o programa) concentran 53 estudios ($\approx 80,3\%$), abarcando carreras de distintas áreas (ciencias sociales, educación, ingeniería, negocios, etc. [16], [18],[19], [21], [23], [24], [26]–[33], [35]–[41],[43]–[52],[54]–[57],[59]–[63],[66]–[71],[74]–[81]. Pregrado explícito: 7 estudios ($\approx 10,6\%$) reportan de manera clara que trabajan con estudiantes de pregrado [17], [20], [25], [42], [53], [58], [72].

Estudiantes de programas de ingeniería: 2 estudios ($\approx 3,0\%$) focalizan su análisis en carreras de ingeniería [26], [29]. Posgrado: solo 1 estudio ($\approx 1,5\%$) trabaja explícitamente con estudiantes de posgrado [73]. Estudiantes de salud (enfermería, medicina u otros campos sanitarios) aparecen en 1 estudio ($\approx 1,5\%$) [16]. Generación Z aparece mencionada como población objetivo en 2 artículos ($\approx 3,0\%$), que analizan patrones de uso del smartphone y engagement en jóvenes universitarios nacidos en contextos plenamente digitales [30], [68]. En cuanto al tipo de institución/programa, tres cuartas partes de los

estudios se ubican en instituciones de educación superior universitaria general (49 estudios; 74%), seguidos por facultades de ciencias de la salud (7; 11%), colleges o instituciones equivalentes (7; 11%) y programas específicos de ingeniería (3; 5%). [16]–[19], [24]–[29], [33]–[37], [41], [43], [44], [47],[48], [52], [55], [58], [60]–[63], [66], [71], [72], [75],[79]–[81]. Esto indica que la evidencia se apoya casi exclusivamente en contextos universitarios, con poca diversidad de niveles (escasez de posgrado) y con una sobre-representación de programas generales frente a contextos muy específicos o técnicos.

CATEGORÍA: TIPO DE ESTUDIANTES Y PROGRAMAS DE EDUCACIÓN SUPERIOR

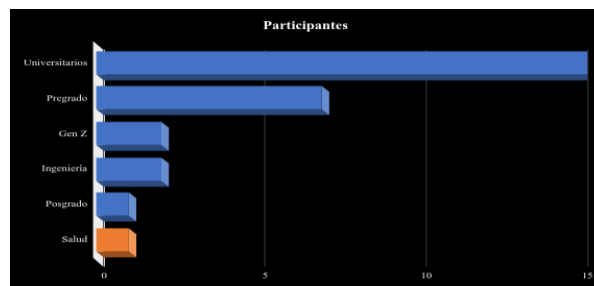


Fig. 4. Categoría de la PQ3

1) PQ4: ¿Qué métodos de investigación y diseños de estudio predominan? A partir de las columnas “Método de investigación” y “Diseño de estudio”, se observa un predominio claro de enfoques cuantitativos y diseños poco especificados:

En método de investigación, los estudios cuantitativos (encuesta) representan 32 de 66 ($\approx 48\%$) [17], [18], [21], [30], [31], [33], [35]–[37],[39], [40], [42], [44], [46]–[49], [52], [55]–[57],[59], [60], [63], [66]–[68], [71], [74], [76],[78]–[80]. Método no especificado aparece en 15 estudios ($\approx 23\%$), lo que refleja debilidades de reporte metodológico [19], [20], [23], [27], [32], [34], [38],[41], [43], [50], [58], [61], [64], [69], [73].

Los estudios de caso y experimentales tienen menor presencia ($\approx 9\%$ y $\approx 8\%$ respectivamente), mientras que los cuasiexperimentales, cualitativos y mixtos se dan de forma más aislada (entre 3% y 6% cada uno). Respecto al diseño de estudio, en 50 de los 66 artículos ($\approx 76\%$) aparecen como no especificado, es decir, no se declara si se trata de un diseño transversal, longitudinal, experimental, etc. Solo una minoría explicita diseños como pretest–posttest, experimentales o transversales, y los estudios de caso representan el principal diseño claramente identificado [17], [24], [25], [27], [29], [35], [36], [38], [45], [46],[48], [49], [52], [54], [56], [58], [63], [64], [75]–[81].

Estos datos sugieren que la literatura sobre apps móviles y microlearning en educación superior se apoya en diseños cuantitativos con predominancia en encuestas y de corte transversal, con una descripción metodológica incompleta en muchos artículos, lo que limita la evaluación rigurosa de la calidad interna de la evidencia.

CATEGORÍA: MÉTODOS Y DISEÑOS DE ESTUDIO EMPLEADOS EN LOS ARTÍCULOS



Fig. 5. Categoría de la PQ4

5) PQ5: ¿Qué tipo de información sobre resultados se reporta? En la columna “Tipo de información sobre resultados se identificó que: 49 estudios ($\approx 74\%$) reportan resultados principalmente cuantitativos, ya sea en forma de puntuaciones en escalas, promedios de rendimiento académico o indicadores derivados de analíticas de uso [16]–[18], [21], [24]–[31], [33], [35]–[40], [42], [44]–[49], [52], [53], [55]–[57], [59], [60], [63], [66]–[68], [71], [74]–[80]. 10 artículos ($\approx 15\%$) presentan enfoques mixtos, combinando cuestionarios con entrevistas, diarios reflexivos u observaciones [19], [20], [22], [32], [34], [41], [50], [58], [61], [64]. 7 estudios ($\approx 11\%$) se apoyan principalmente en evidencia cualitativa, como análisis temáticos, grupos focales o narrativas de experiencia [23], [43], [51], [54], [62], [69], [73].

Los indicadores de participación/engagement y rendimiento académico se miden, con frecuencia, mediante escalas de auto-reporte y resultados académicos, mientras que un subconjunto menor incorpora analíticas de uso (tiempo en la app, número de actividades completadas) o datos cualitativos.

CATEGORÍA: TIPO DE INFORMACIÓN SOBRE RESULTADOS



Fig. 6. Categoría de la PQ5

En esta sección se presentan los resultados organizados según las preguntas PICO específicas (RQ1–RQ5) definidas para la RSL:

1) RQ1 (P + C): ¿Cómo se caracterizan los estudiantes y contextos donde se implementan las apps móviles basadas en microlearning? Como se mencionó en las PQ, la gran mayoría de estudios se sitúa en universidades y trabaja con estudiantes de pregrado o “universitarios” sin mayor especificación [16]–[19], [21], [23], [24], [26]–[33], [35]–[41], [43]–[52], [54]–[57], [59]–[63], [66]–[72], [75]–[81]. Los contextos más frecuentes son: Cursos de idiomas, educación, ciencias sociales y humanidades, donde se exploran apps para reforzar contenidos teóricos, vocabulario o habilidades comunicativas [29], [33], [47], [68], [70], [75], [79].

Asignaturas de ciencias de la salud, especialmente enfermería y medicina, que emplean apps de práctica clínica, simulaciones o microcápsulas de contenido para apoyo en la formación [16], [45], [58]. Programas de ingeniería y tecnología, donde se usan apps para reforzar contenidos técnicos, promover la resolución de problemas o gestionar proyectos [26], [29], [44], [51], [60]. En términos de contexto, predominan: Ambientes formales de aula o laboratorio, donde la app móvil se integra como complemento a una asignatura existente [17], [24], [31], [36], [40], [46].

Escenarios blended u online, en los que las apps apoyan el seguimiento de cursos virtuales o híbridos [18], [19], [32], [37], [41], [63], [71], [76]. Intervenciones orientadas a bienestar digital, autogestión y habilidades transversales (por ejemplo, manejo del tiempo, bienestar psicológico, hábitos saludables) en estudiantes universitarios, más allá de una sola asignatura [27], [30], [31], [67]. La evidencia se concentra en estudiantes de educación superior con acceso regular a smartphones en contextos universitarios relativamente bien dotados tecnológicamente, lo que deja en segundo plano otros entornos como institutos técnicos, educación superior no universitaria o contextos latinoamericanos con limitaciones de conectividad.2)

RQ2 (I): ¿Qué características de diseño y funcionalidad presentan las apps de microlearning? A partir de la columna “Funcionalidad Principal”, se observa que: M-Learning general es la categoría dominante, con 46 estudios ($\approx 70\%$), donde las apps se describen como entornos de aprendizaje móvil que integran contenidos breves, actividades interactivas y acceso flexible desde smartphones, sin siempre explicitar la etiqueta “microlearning” [17]–[19], [21], [23], [24], [26]–[33], [35]–[41], [43]–[52], [54]–[57], [59]–[63], [66]–[71], [75]–[81].

La Gamificación aparece como funcionalidad principal en 4 estudios ($\approx 6\%$), incorporando puntos, insignias, rankings o desafíos para incrementar la motivación y el compromiso [18], [25], [45], [46]. Realidad aumentada/virtual (RA/RV) se reporta en 5 artículos ($\approx 8\%$), donde las apps ofrecen experiencias inmersivas o visualizaciones 3D como parte de las micro-actividades de aprendizaje [19], [29], [43], [51], [58]. Aplicaciones con IA y chatbots se identifican en 3 estudios ($\approx 5\%$), empleando asistentes conversacionales o recomendaciones personalizadas para acompañar las micro-experiencias formativas [22], [31], [69].

Las Analíticas de aprendizaje, sistemas de notificaciones y apps explícitamente etiquetadas como “microlearning” se distribuyen en proporciones menores (entre 3% y 5% cada una), pero comparten el énfasis en cápsulas breves, seguimiento del avance y feedback frecuente [20], [24], [26], [32], [36], [47], [52], [53], [60], [74]. la mayoría de intervenciones comparten elementos típicos de microlearning: contenidos segmentados en cápsulas cortas, actividades enfocadas, evaluaciones breves (quizzes, preguntas rápidas), y en muchos casos notificaciones o recordatorios que buscan sostener la participación a lo largo del tiempo.

3) RQ3 (C): ¿Con qué condiciones se comparan las apps de microlearning? Respecto a la condición de comparación se observa que: En 51 de los 66 estudios ($\approx 77,3\%$) no se explicita ninguna condición de comparación clara (“sin comparación explícita”), es decir, se describen percepciones, niveles de uso o resultados tras implementar la app, pero sin grupo control ni contraste con métodos alternativos [16]–[19], [21], [23], [24], [26]–[33], [35]–[41], [43]–[52], [54]–[57], [59]–[63], [66]–[71], [75]–[81]. La enseñanza tradicional (clase presencial o métodos convencionales sin app) se usa como comparación en 6 estudios ($\approx 9,1\%$), donde se contrasta el uso de la app con clases magistrales, materiales en papel u otros recursos no móviles [17], [20], [25], [36], [44], [58].

Los grupos control explícitos (con vs. sin app o con vs. otra condición) aparecen en 5 artículos ($\approx 7,6\%$), permitiendo un contraste más robusto del impacto de la intervención [22], [27], [45], [46], [53].

4) RQ4 (O): ¿Qué efectos se observan en la participación/engagement y el rendimiento académico? A partir de los resultados se pueden resumir en cuatro grandes categorías: Efectos positivos en la experiencia de aprendizaje (incluyendo mejoras en engagement, satisfacción, percepción de utilidad y participación activa) se reportan en 39 estudios ($\approx 59,1\%$). Aquí se agrupan tanto los casos codificados como “efectos positivos en experiencia de aprendizaje” como aquellos que señalan “efectos positivos generales” [16]–[19], [21], [23], [24], [26]–[33], [35]–[41], [43]–[49], [52]–[57], [59]–[63], [66]–[69], [71], [74]–[81].

La Mejora del rendimiento académico (mejores notas, resultados en exámenes o desempeño en tareas evaluadas) se

evidencia en 15 artículos ($\approx 22,7\%$), en los que se asocia el uso de la app con incrementos en calificaciones o desempeño medible [17], [20], [24], [25], [35], [36], [38], [40], [44], [48], [49], [52], [53], [58], [74]. El aumento de la motivación, separado explícitamente del rendimiento, se reporta en 11 estudios ($\approx 16,7\%$), focalizados en interés, disfrute y disposición a participar [18], [21], [27], [31], [33], [39], [47], [54], [60], [67], [70]. Solo 1 artículo ($\approx 1,5\%$) indica ausencia de diferencias significativas en los resultados comparado con la condición de referencia, aun cuando se reportan experiencias positivas [69]. Estos datos revelan que solo alrededor de una quinta parte de la muestra incorpora comparaciones explícitas, ya sea con enseñanza tradicional o con grupos control.

La mayoría de trabajos se limita a describir resultados post-intervención sin un contraste formal, lo que reduce la fuerza causal de la evidencia sobre el impacto de las apps de microlearning frente a otras estrategias. En términos generales, la evidencia sugiere que las apps móviles con componentes de microlearning tienden a mejorar el engagement percibido y, en una proporción importante de estudios, el rendimiento académico. No obstante, la fuerte dependencia de medidas de auto-reporte y la escasez de diseños experimentales con grupos control obligan a interpretar estos efectos con cautela.

IV. DISCUSIÓN

La evidencia recopilada permitió identificar cómo se están diseñando e implementando las aplicaciones móviles basadas en microlearning en educación superior y qué efectos reportan sobre la participación/engagement estudiantil y, en menor medida, sobre el rendimiento académico. En conjunto, los resultados confirman la premisa general planteada en la introducción: las apps móviles que incorporan microcápsulas, actividades breves e interactivas y acceso ubicuo tienden a asociarse con mayores niveles de implicación, motivación y uso activo de los recursos digitales por parte del estudiantado, en línea con lo que ya sugerían estudios previos sobre m-learning y participación en entornos universitarios [1]–[4], [9]–[11] y con evidencias recientes en contextos de enseñanza de idiomas, matemáticas y otros cursos universitarios, donde las plataformas móviles mejoran la participación y la experiencia de aprendizaje [83], [84], [88], [90], [94].

Un primer hallazgo relevante es el marcado crecimiento de publicaciones entre 2023 y 2025, periodo en el que se concentra la mayor parte de los estudios incluidos [16]–[40], [50]–[65]. Este aumento reciente sugiere que el uso de aplicaciones móviles con enfoque de microlearning ha pasado de ser una innovación puntual a configurarse como una línea de trabajo consolidada en la educación superior, coherente con la expansión de los entornos de e-learning y m-learning señalada en la literatura de base [1], [2]. El énfasis en estos años coincide, además, con el interés por integrar analíticas de aprendizaje, personalización y bienestar digital en los campus, lo que se

refleja en investigaciones que combinan apps móviles con modelos de aceptación tecnológica, big data y métricas de uso para anticipar el engagement o la retención estudiantil [13], [14], [20], así como en propuestas que integran retroalimentación personalizada apoyada en inteligencia artificial y aprendizaje híbrido para mejorar el rendimiento y la motivación en actividades prácticas, como la danza [87], o intervenciones digitales breves y gamificadas para modificar conductas de riesgo en población universitaria [95].

Del mismo modo, el diseño de aplicaciones específicas de engagement que aíslan de forma experimental el efecto de la gamificación [92] refuerza la idea de que el componente lúdico y competitivo juega un papel clave en la participación sostenida. En cuanto a los contextos y poblaciones, la RSL muestra que la mayoría de experiencias se desarrolla con estudiantes universitarios de pregrado en instituciones de educación superior bien equipadas tecnológicamente [16]–[19], [21], [23], [24], [26]–[33], [35]–[41], [43]–[52], [54]–[57], [59]–[63], [66]–[72], [75]–[81]. Se observa una fuerte concentración en Asia, seguida de Europa y Norteamérica, mientras que América Latina aparece solo de forma marginal, con unos pocos estudios en Chile y Colombia [58], [62].

En relación con los resultados educativos, la RSL muestra que cerca de seis de cada diez estudios reportan efectos positivos en la experiencia de aprendizaje y la participación, reflejados en mayores niveles de engagement percibido, satisfacción, interacción con la app y disposición a continuar usando la plataforma [16]–[19], [21], [23], [24], [26]–[33], [35]–[41], [43]–[49], [52]–[57], [59]–[63], [66], [69], [71], [74], [81]. Aproximadamente una cuarta parte de los artículos, además, encuentra mejoras en el rendimiento académico (notas, resultados en pruebas o desempeño en tareas evaluadas) asociadas al uso de apps móviles con componentes de microlearning [17], [20], [24], [25], [35], [36], [38], [40], [44], [48], [49], [52], [53], [58], [74].

V. CONCLUSIONES

Se concluye que las aplicaciones que integran contenidos modulares breves, notificaciones estratégicas y elementos de gamificación resultan especialmente efectivas para mejorar el engagement estudiantil, al fomentar una mayor interacción, interés y satisfacción frente al proceso de aprendizaje.

Los principales hallazgos indican que este impacto positivo es consistente en diversas disciplinas, desde ciencias de la salud hasta ingeniería y humanidades. El uso de estas herramientas facilita un aprendizaje ubicuo y flexible, adaptado a los estilos de vida de los estudiantes actuales. Si bien la mejora en el rendimiento académico es un resultado reportado con menor frecuencia que el aumento en la participación, existe evidencia suficiente para sostener que el microlearning móvil actúa como un catalizador que, al elevar la motivación, predispone al estudiantado a un mejor desempeño académico.

No obstante, la revisión evidenció una limitación importante relacionada con la concentración geográfica de la literatura en Asia y la escasez de estudios rigurosos en América Latina. Asimismo, la prevalencia de instrumentos de

autorreporte frente a mediciones conductuales objetivas revela un vacío metodológico que debe ser abordado en futuras investigaciones.

Finalmente, como contribución a la literatura y recomendación para trabajos futuros, se sugiere que las instituciones educativas y los desarrolladores prioricen la integración de analíticas de aprendizaje dentro de las aplicaciones, a fin de monitorear el progreso real del estudiantado. Del mismo modo, se insta a la comunidad académica de la región a desarrollar estudios empíricos locales que permitan adaptar estas tecnologías globales a la realidad universitaria latinoamericana, contribuyendo a cerrar la brecha de conocimiento existente y a potenciar la transformación digital de la educación superior en nuestro contexto.

REFERENCIAS

- [1] M. A. Camilleri and A. C. Camilleri, "Learning from anywhere, anytime: Utilitarian motivations and facilitating conditions for mobile learning," *Technology, Knowledge and Learning*, vol. 28, no. 4, pp. 1687–1705, 2023, doi: 10.1007/s10758-022-09608-8.
- [2] S. Parusheva, I. S. Klančnik, S. Bobek, and S. Sternad-Zabukovšek, "Enhancing Sustainability of E-Learning with Adoption of M-Learning in Business Studies," *Sustainability (Switzerland)*, vol. 17, no. 8, Art. 3487, 2025, doi: 10.3390/su17083487.
- [3] P. Coelho and S. Kalogeras, "FACULTY PERSPECTIVES ON WEB LEARNING APPS AND MOBILE DEVICES ON STUDENT ENGAGEMENT," *Journal of Information Technology Education: Innovations in Practice*, vol. 23, Art. 3, 2024, doi: 10.28945/5272.
- [4] B. Dai, Y. Wu, and L. Niu, "Enhancing Student Engagement and Classroom Interaction through Mobile Interactive Technologies," *International Journal of Interactive Mobile Technologies*, vol. 19, no. 15, pp. 142–156, 2025, doi: 10.3991/ijim.v19i15.57099.
- [5] S. Guo, H. B. A. Halim, and M. R. B. M. Saad, "Leveraging AI-enabled mobile learning platforms to enhance the effectiveness of English teaching in universities," *Scientific Reports*, vol. 15, no. 1, Art. 15873, 2025, doi: 10.1038/s41598-025-00801-0.
- [6] N. Bouras, L. Ayaichi, A. Amaaz, A. Mouradi, and M. Erradi, "Mobile Learning in Physics Education: Evaluating the Impact of Interactive Videos on Practical Work," *International Journal of Interactive Mobile Technologies*, vol. 19, no. 13, pp. 4–18, 2025, doi: 10.3991/ijim.v19i13.53617.
- [7] M. Li, "An Interactive Mobile Technology-Based Flipped Classroom Model for Japanese Language Instruction in Higher Education," *International Journal of Interactive Mobile Technologies*, vol. 19, no. 11, pp. 174–187, 2025, doi: 10.3991/ijim.v19i11.56055.
- [8] D. C. Mariscal, M. Pinto, and A. Segura, "Creation, evaluation, and implementation of the application MoILCaps: a useful tool for mobile teaching and information literacy | Creación, evaluación e implementación de la aplicación MoILCaps: una herramienta útil para la enseñanza móvil y la alfabetización informacional," *Biblios*, no. 86, pp. 197–219, 2023, doi: 10.5195/biblios.2023.1015.
- [9] L. Ramírez-Donoso, M. Pérez-Sanagustín, A. Neyem, C. Alario-Hoyos, I. Hilliger, and F. Rojas, "Fostering the use of online learning resources: results of using a mobile collaboration tool based on gamification in a blended course," *Interactive Learning Environments*, vol. 31, no. 3, pp. 1564–1578, 2023, doi: 10.1080/10494820.2020.1855202.
- [10] P. Jomsri, D. Prangchumpol, and K. Poonsilp, "Enhancing Student Engagement in HCI Courses through Gamified Mobile Learning Interfaces in Higher Education," *International Journal of Information and Education Technology*, vol. 15, no. 4, pp. 812–819, 2025, doi: 10.18178/ijiet.2025.15.4.2287.
- [11] P. P. Y. Wong, G. W. C. Wong, U. Techanamurthy, W. S. B. Wan Mohamad, A. Febriana, and J. C. M. Chong, "Using social mobile learning to stimulate idea generation for collective intelligence among higher education students," *Knowledge Management and E-Learning*, vol. 14, no. 2, pp. 150–169, 2022, doi: 10.34105/j.kmel.2022.14.009.
- [12] B. B. Mumcu and A. Çebi, "You have a notification: the role of push notifications in students' engagement, self-regulation and academic

- procrastination,” *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, vol. 22, no. 1, Art. 36, 2025, doi: 10.1186/s41239-025-00537-x.
- [13] J. Alghamdi and M. Alhaykan, “Utilizing Big Data Analytics Tools in E-learning Environments to Improve Personalized Learning Experience,” *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*, vol. 24, no. 9, pp. 785–816, 2025, doi: 10.26803/ijlter.24.9.38.
- [14] S. C. Matz, C. S. Bukow, H. Peters, C. Deacons, and C. Stachl, “Using machine learning to predict student retention from socio-demographic characteristics and app-based engagement metrics,” *Scientific Reports*, vol. 13, no. 1, Art. 5705, 2023, doi: 10.1038/s41598-023-32484-w.
- [15] H. Tseng, X. Yi, and B. J. Cunningham, “Learning technology acceptance and continuance intention among university students: The mediating effects of confirmation, flow, and engagement,” *Australasian Journal of Educational Technology*, vol. 38, no. 3, pp. 70–86, 2022, doi: 10.14742/ajet.7219.
- [16] F. Behmanesh et al., “Designing, implementing, and evaluating a gamification approach in childbirth training for midwifery students using computer and mobile application,” *BMC Medical Education*, 2025, doi: 10.1186/s12909-025-07370-w.
- [17] A. Fute et al., “A qualitative study on factors for freshmen’s mobile phone addiction and its influence on their classroom learning,” *Discover Education*, 2025, doi: 10.1007/s44217-025-00644-x.
- [18] B.B. Mumcu and A. Çebi, “You have a notification: the role of push notifications in shaping students’ engagement, self-regulation and academic procrastination,” *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 2025, doi: 10.1186/s41239-025-00537-x.
- [19] L. Mei, “An Integrated Model for Online-Offline Classroom for Optimizing Academic Management and Enhancing Student Learning Outcomes,” *International Journal of Interactive Mobile Technologies*, 2025, doi: 10.3991/ijim.v19i18.57263.
- [20] J. Alghamdi and M. Alhaykan, “Utilizing Big Data Analytics Tools in E-learning Environments to Improve Personalized Learning Experience,” *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*, 2025, doi: 10.26803/ijlter.24.9.38.
- [21] E. Demir and A. Akbıyık, “Examining the impact of digital nudging on user interaction with E-platforms: a study of working professionals in distance learning,” *Education and Information Technologies*, 2025, doi: 10.1007/s10639-025-13600-x.
- [22] I. El Mourabit et al., “AI Chatbots in Higher Education: Opportunities and Challenges for Personalized and Mobile Learning,” *International Journal of Interactive Mobile Technologies*, 2025, doi: 10.3991/ijim.v19i12.54163.
- [23] N.A. Dahri et al., “Enhancing Mobile Learning with AI-Powered Chatbots: Investigating ChatGPT’s Impact on Student Engagement and Academic Performance,” *International Journal of Interactive Mobile Technologies*, 2025, doi: 10.3991/ijim.v19i11.54643.
- [24] M.M. Lakulu et al., “Understanding AI and Mobile Learning Adoption in Malaysian Universities: A UTAUT-Based Model,” *International Journal of Interactive Mobile Technologies*, 2025, doi: 10.3991/ijim.v19i11.52977.
- [25] A. Subbarao et al., “Digital Transformation in Higher Education: Enhancing Support Services Through Mobile Apps,” *HighTech and Innovation Journal*, 2025, doi: 10.28991/HIJ-2025-06-02-015.
- [26] T.-R. Li and C.-Y. Tsai, “Design and Validation of Pet Care Teaching System Based on Augmented Reality,” *Electronics (Switzerland)*, 2025, doi: 10.3390/electronics14071271.
- [27] I. Malik and A.R. Mushquash, “Acceptance of a mental health app (JoyPopTM) for postsecondary students: a prospective evaluation using the UTAUT2,” *Frontiers in Digital Health*, 2025, doi: 10.3389/fdgh.2025.1503428.
- [28] J. Zhang and Y. Wu, “Impact of university teachers’ digital teaching skills on teaching quality in higher education,” *Cogent Education*, 2025, doi: 10.1080/2331186X.2024.2436706.
- [29] V. Erdélyi et al., “Detecting Subtle Signs of School Attendance Issues Using Smartphone-Based Sensing,” *IEEE Access*, 2025, doi: 10.1109/ACCESS.2024.3523108.
- [30] M. Kokoç and Y. Göktepe, “How smartphone addiction disrupts the positive relationship between self-regulation, self-efficacy and student engagement in distance education; Cómo la adicción al teléfono inteligente altera la relación positiva entre la autorregulación, la autoeficacia y el compromiso del alumnado en un entorno de educación a distancia,” *Revista de Psicodidáctica*, 2025, doi: 10.1016/j.psicod.2024.500151.
- [31] M. Mukred et al., “Exploring the Potential of Metaverse Adoption in Higher Education: A Diffusion of Innovation Model Approach to Enhancing Student Engagement,” *SAGE Open*, 2025, doi: 10.1177/21582440251363668.
- [32] E. Guaichico et al., “Mobile app for real-time academic attendance registration based on MobileFaceNet Convolutional neural network; Aplicación móvil para el registro de asistencia académica en tiempo real basada en la red neuronal convolucional MobileFaceNet,” *Data and Metadata*, 2025, doi: 10.56294/dm2025193.
- [33] A. Wheeler and D.J. Matthews, “In Defense of Paper! A Case Study of Paper Based Active Learning Methods Developed for Distance Learning Engagement,” *Journal of Library and Information Services in Distance Learning*, 2025, doi: 10.1080/1533290X.2025.2533810.
- [34] G.D. Boztas et al., “Learning Modalities Shaped by Digital Transformation in Distance Education: A Bibliometric Analysis of Trends and Reflections (2017–2023),” *Open Praxis*, 2025, doi: 10.55982/openpraxis.17.2.837.
- [35] M.N. Alam et al., “From Distraction to Engagement: Exploring Smartphone Use and Digital Learning among Generation-Z Students,” *Educational Process: International Journal*, 2025, doi: 10.22521/edupij.2025.17.329.
- [36] L. Marquez-Carpintero et al., “Engineering young faculty’s acceptance of real-time behavior measurement software,” *Frontiers in Computer Science*, 2025, doi: 10.3389/fcomp.2025.1565809.
- [37] S.R. Yusra et al., “Leveraging Instructional Multimodality for Enhanced English Grammar Learning of Undergraduate Students: A Higher Education Perspective,” *International Journal of Information and Education Technology*, 2025, doi: 10.18178/ijiet.2025.15.6.2320.
- [38] K. Partsei et al., “The impact of using mobile apps on student engagement and involvement in the learning process,” *Periodicals of Engineering and Natural Sciences*, 2025, doi: 10.21533/pen.v13.i1.248.
- [39] P. Jomsri et al., “Enhancing Student Engagement in HCI Courses through Gamified Mobile Learning Interfaces in Higher Education,” *International Journal of Information and Education Technology*, 2025, doi: 10.18178/ijiet.2025.15.4.2287.
- [40] D. Frialdo et al., “Enhancing Network Systems Programming Learning through Augmented Reality: A Study on Student Engagement and Understanding,” *International Journal of Information and Education Technology*, 2025, doi: 10.18178/ijiet.2025.15.4.2283.
- [41] P.J. Brooks et al., “Redesigning the Introductory Psychology Course to Support Statistical Literacy at an Open-Admissions College,” *Scholarship of Teaching and Learning in Psychology*, 2024, doi: 10.1037/stl0000407.
- [42] A. Hassan et al., “Analyzing the Deep Learning-Based Mobile Environment in Educational Institutions,” *International Journal of Interactive Mobile Technologies*, 2024, doi: 10.3991/ijim.v18i09.49029.
- [43] M.A. Maqbool et al., “Emerging E-learning trends: A study of faculty perceptions and impact of collaborative techniques using fuzzy interface system,” *Social Sciences and Humanities Open*, 2024, doi: 10.1016/j.ssho.2024.101035.
- [44] D. Imamyartha et al., “The Merits of Mobile Instant Messaging for EFL Learners: Learning Engagement, Achievement, and Authentic Relationships,” *Mextesol Journal*, 2024, doi: 10.61871/mj.v48n1-14.
- [45] P. Coelho and S. Kalogeras, “FACULTY PERSPECTIVES ON WEB LEARNING APPS AND MOBILE DEVICES ON STUDENT ENGAGEMENT,” *Journal of Information Technology Education: Innovations in Practice*, 2024, doi: 10.28945/5272.
- [46] A. Latygina et al., “The Role of Mobile Applications in a Foreign Language Learning,” *WSEAS Transactions on Information Science and Applications*, 2024, doi: 10.37394/23209.2024.21.5.
- [47] N.I. Iter and R. Salhab, “Exploring the Factors Influencing the College Students’ Engagement in Mobile Learning in Palestine,” *International Journal of Interactive Mobile Technologies*, 2024, doi: 10.3991/ijim.v18i01.43667.
- [48] J.A. López-Sánchez et al., “Model of adoption of virtual tools by university students in the context of an emerging economy,” *Frontiers in Education*, 2024, doi: 10.3389/feduc.2024.1167294.
- [49] A.D. Samala et al., “Exploring Campus through Web-Based Immersive Adventures Using Virtual Reality Photography: A Low-Cost Virtual Tour Experience,” *International Journal of Online and Biomedical Engineering*, 2024, doi: 10.3991/ijoe.v20i01.44339.

- [50] E.S. Masykuri et al., "First-year-students' perceptions of asynchronous media platform (AMP) for learning English," 2023, doi: 10.12928/eltej.v6i3.6661
- [51] M. Obeso et al., "Enhancing students' learning outcomes through smartphones: A case study of using instagram in higher management education," *International Journal of Management Education*, 2023, doi: 10.1016/j.ijme.2023.100885.
- [52] L. McNeill and D. Fitch, "Microlearning through the Lens of Gagne's Nine Events of Instruction: A Qualitative Study," *TechTrends*, 2023, doi: 10.1007/s11528-022-00805-x.
- [53] F.M.F. Aldaihani, "From physical to virtual: The impact of mixed reality technologies on students' engagement in Kuwait universities using structural equation modeling," *International Journal of Data and Network Science*, 2023, doi: 10.5267/j.ijdns.2023.3.018.
- [54] L.F. Al-Qora'n et al., "Toward Creating Software Architects Using Mobile Project-Based Learning Model (Mobile-PBL) for Teaching Software Architecture," *Multimodal Technologies and Interaction*, 2023, doi: 10.3390/mti7030031.
- [55] J. Xiao and Z. Jiang, "An M-Learning Model in the Context of the Blended Synchronous Learning Environment: A Pilot Study," *International Journal of Mobile and Blended Learning*, 2023, doi: 10.4018/IJMBL.318243.
- [55] J. Xiao and Z. Jiang, "An M-Learning Model in the Context of the Blended Synchronous Learning Environment: A Pilot Study," *International Journal of Mobile and Blended Learning*, 2023, doi: 10.4018/IJMBL.318243.
- [56] N. Panackal et al., "A Bibliometric Analysis of the Intellectual Landscape of Mobile Technology and Higher Education Research," *International Journal of Interactive Mobile Technologies*, 2023, doi: 10.3991/IJIM.V17I22.43031.
- [57] B. Anuyahong and N. Pucharoen, "Exploring the Effectiveness of Mobile Learning Technologies in Enhancing Student Engagement and Learning Outcomes," *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 2023, doi: 10.3991/ijet.v18i18.40445.
- [58] Y. Pan and G.L. Gooi, "Study on the Impact of Gamified Teaching Using Mobile Technology on College Students' Learning Engagement," *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 2023, doi: 10.3991/ijet.v18i14.41207.
- [59] E.M. Kanaan et al., "Sport Participation, Lifestyle Habits And Determinants Of Female Students From Jordan- A Qualitative Analysis; Participación Deportiva, Hábitos De Vida Y Determinantes De Las Estudiantes De Jordania: Un Análisis Cualitativo," *Journal of Sport and Health Research*, 2023, doi: 10.58727/jshr.91551.
- [60] M.T. Hebebe and N. Ozer, "BLENDED LEARNING IN HIGHER EDUCATION: A BIBLIOMETRIC ANALYSIS," *Turkish Online Journal of Distance Education*, 2023, doi: 10.17718/tojde.1143832.
- [61] U. Misdi et al., "Assessing Student Empowerment in Mobile-Assisted Extensive Reading in a University Setting," *Qualitative Report*, 2023, doi: 10.46743/2160-3715/2023.5965.
- [62] J. Imlawi et al., "A MODEL PREDICTING STUDENT ENGAGEMENT AND INTENTION WITH MOBILE LEARNING MANAGEMENT SYSTEMS," *Interdisciplinary Journal of Information, Knowledge, and Management*, 2023, doi: 10.28945/5099.
- [63] E.Y.-C. Lin et al., "Factors that influence students' acceptance of mobile learning for EFL in higher education," *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 2023, doi: 10.29333/EJMSTE/13219.
- [64] J.R.H. Cooper et al., "University students' opinions towards mobile sensing data collection: A qualitative analysis," *Frontiers in Digital Health*, 2023, doi: 10.3389/fdgh.2023.1125276.
- [65] L. Ramirez-Donoso et al., "Fostering the use of online learning resources: results of using a mobile collaboration tool based on gamification in a blended course," *Interactive Learning Environments*, 2023, doi: 10.1080/10494820.2020.1855202.
- [66] M. Fuad and M. Akbar, "Effect of Peer Influence and Self-Reflection on Scaffolded Out-of-Class Activity Administered Using a Mobile Application," *Education Sciences*, 2022, doi: 10.3390/educsci12120863.
- [67] J. Chen, "Adoption of M-learning apps: A sequential mediation analysis and the moderating role of personal innovativeness in information technology," *Computers in Human Behavior Reports*, 2022, doi: 10.1016/j.chbr.2022.100237.
- [68] T.-C. Hsu and M.-S. Chen, "The engagement of students when learning to use a personal audio classifier to control robot cars in a computational thinking board game," *Research and Practice in Technology Enhanced Learning*, 2022, doi: 10.1186/s41039-022-00202-1.
- [69] O.A. Alismaiel et al., "Online Learning, Mobile Learning, and Social Media Technologies: An Empirical Study on Constructivism Theory during the COVID-19 Pandemic," *Sustainability (Switzerland)*, 2022, doi: 10.3390/sul41811134.
- [70] S.Y. Yoon and N.-Y. Kim, "The Use of Metadiscourse Markers in Mobile-Assisted Flipped Learning in L2 Writing," *Journal of Asia TEFL*, 2022, doi: 10.18823/asiatefl.2022.19.1.11.180.
- [71] B.R. Werang and S.M.R. Leba, "Factors Affecting Student Engagement in Online Teaching and Learning: A Qualitative Case Study," *Qualitative Report*, 2022, doi: 10.46743/2160-3715/2022.5165.
- [72] H. Tseng et al., "Learning technology acceptance and continuance intention among business students: The mediating effects of confirmation, flow, and engagement," *Australasian Journal of Educational Technology*, 2022, doi: 10.14742/ajet.7219.
- [73] A. Hanif et al., "WHEN TECHNOLOGY-BASED LEARNING IS THE ONLY OPTION: EVALUATING PERCEIVED USEFULNESS OF SOCIAL MEDIA," *Turkish Online Journal of Distance Education*, 2022, doi: 10.17718/tojde.1096252.
- [74] C. McKee and K. Ntokos, "Online microlearning and student engagement in computer games higher education," *Research in Learning Technology*, 2022, doi: 10.25304/rlt.v30.2680.
- [75] D. Imamyartha et al., "An Experiment on Mobile Learning to Leverage EFL Learners' Engagement, Emotional Intelligence, and Learning Motivation," *Journal of Asia TEFL*, 2021, doi: 10.18823/asiatefl.2021.18.4.13.1285.
- [76] K. Sage et al., "The virtual COVID-19 classroom: surveying outcomes, individual differences, and technology use in college students," *Smart Learning Environments*, 2021, doi: 10.1186/s40561-021-00174-7.
- [77] P.K. Doyle-Baker et al., "Smartphone gps locations of students' movements to and from campus," *ISPRS International Journal of Geo-Information*, 2021, doi: 10.3390/ijgi10080517.
- [78] M. Limniou, "The effect of digital device usage on student academic performance: A case study," *Education Sciences*, 2021, doi: 10.3390/educsci11030121.
- [79] H.-W. Huang, "Effects of smartphone-based collaborative vlog projects on EFL learners' speaking performance and learning engagement," *Australasian Journal of Educational Technology*, 2021, doi: 10.14742/ajet.6623.
- [80] A.R. Rodriguez and M. Antino, "The use of the mobile phone in class and its effect on academic engagement and burnout: A journal study in university students; El uso del teléfono móvil en clase y su efecto sobre el engagement académico y el agotamiento: Un estudio de diario en estudiantes universitarios," *European Journal of Education and Psychology*, 2021, doi: 10.32457/ejep.v14i1.1401.
- [81] M. Sholikah and D. Harsono, "Enhancing Student Involvement Based on Adoption Mobile Learning Innovation as Interactive Multimedia," *International Journal of Interactive Mobile Technologies*, 2021, doi: 10.3991/ijim.v15i08.19777.
- [82] S. Meng et al., "The effects of mobile phone addiction on learning engagement of Chinese college students - the mediating role of physical activity and academic self-efficacy," *BMC Public Health*, vol. 25, no. 1, Art. 110, 2025, doi: 10.1186/s12889-024-21250-w.
- [83] J. Bi, and Z. Tang, "Application of superstar learning platform in the teaching of medical english listening," *Multimedia Systems*, vol. 31, no. 6, Art. 405, 2025, doi: 10.1007/s00530-025-01977-1.
- [84] A.L.M. Yin, Y.K. Jeok, and L.C. Yan, "Mobile Learning Readiness Among Malaysian Students at Higher Education in Learning Mathematics," *Journal of Advanced Research in Applied Sciences and Engineering Technology*, vol. 53, no. 2, pp. 122–129, 2025, doi: 10.37934/arasets.53.2.122129.
- [85] O. Konateke, and H. Aslan, "The effects of flipped learning and mobile learning methods on nursing students' knowledge, skills and self-efficacy in urinary catheterization: A randomized controlled trial," *Nurse Education in Practice*, vol. 89, Art. 104593, 2025, doi: 10.1016/j.nepr.2025.104593.
- [86] S. Jordaan, and N. Timm, "AutomaTutor 2.0: Competitive Game-based Learning of Automata Theory," vol. 1, pp. 197–203, 2025, doi: 10.1145/3736181.3747140.
- [87] S. Xu, N. Rahim, and W.A.J. Wan Yahaya, "The Impact of Hybrid Learning Integrating Mobile Interaction and AI Timely Feedback on Students'

- Dance Performance, Perceived Motivation, and Engagement,” *An-Najah University Journal for Research - B (Humanities)*, vol. 39, no. 10, pp. 877–892, 2025, doi: 10.35552/0247.39.10.2452.
- [88] V. Rosmayanti, K. Rusli, and G.R. Fara, “Mobile Learning and Assessment: Expanding Access and Engagement,” pp. 147–176, 2025, doi: 10.4018/979-8-3373-2130-1.ch005.
- [89] B.T. Lam, E.A. Szymlek-Gay, C. Larsson, and C. Margerison, “Feasibility of an online nutrition intervention to improve adherence to healthy and sustainable diets in young Australian adults: protocol for a pilot pre-post intervention study,” *BMJ Open*, vol. 15, no. 9, Art. e106324, 2025, doi: 10.1136/bmjopen-2025-106324.
- [90] B. Puri, I. Mushtaque, S. Fang, G. Chenhe, and A. Younas, “The impact of mobile-based language learning on speaking and learning anxiety, engagement and achievement in Chinese language learning: The mediating role of cognitive load,” *Acta Psychologica*, vol. 259, Art. 105400, 2025, doi: 10.1016/j.actpsy.2025.105400.
- [91] M. Bakic, K. Pakala, D. Bairaktarova, and D. Bose, “Enhancing engineering education: Investigating the impact of mobile devices on learning in a thermal-fluids course,” *International Journal of Mechanical Engineering Education*, vol. 53, no. 3, pp. 631–662, 2025, doi: 10.1177/03064190241252844.
- [92] S. Bruggink, J.W. Dawson, and I.W. McKinnell, “Isolating the Effect of Gamification – Design and Analysis of a Learning Engagement App Tailored to Course Content,” *Technology, Knowledge and Learning*, vol. 30, no. 2, pp. 1149–1166, 2025, doi: 10.1007/s10758-025-09823-z.
- [93] Z. Zhan, X. Zhou, S. Cai, and X. Lan, “Exploring the effect of competing mechanism in an immersive learning game based on augmented reality,” *Journal of Computers in Education*, vol. 12, no. 2, pp. 449–475, 2025, doi: 10.1007/s40692-024-00317-y.
- [94] V. Sinaj, and M. Xhabafti, “From theory to practice: The role of technology in enhancing student engagement and performance in mathematics education in Albania,” *International Journal of Advanced and Applied Sciences*, vol. 12, no. 6, pp. 250–257, 2025, doi: 10.21833/ijaas.2025.06.025.
- [95] J.W. LaBrie et al., “When less is more: Short-Term efficacy of a gamified personalized normative feedback intervention for college students,” *Addictive Behaviors*, vol. 163, Art. 108247, 2025, doi: 10.1016/j.addbeh.2025.108247.
- [96] U. Nagasundram, M.M. Mahmud, N.I. Mustamam, Y. Yaacob, R. Ahmad, and M.S.M. A'Seri, “From Connectivity to Dependency: Smartphones in Higher Education Mobile Learning (M-learning),” pp. 407–412, 2025, doi: 10.1145/3702163.3702447.