

**Aceptación de los entornos de
aprendizaje ubicuo**

**Acceptance of ubiquitous learning
environments**

Edgar Patricio Rivadeneira-Ramos ¹
Universidad Estatal de Bolívar - Ecuador
eribaden@ueb.edu.ec

Juan Manuel Galarza-Schoenfeld ²
Universidad Estatal de Bolívar - Ecuador
jgalarza@ueb.edu.ec

Christian Fernando Barragán-Quizhpe ³
Universidad Estatal de Bolívar - Ecuador
cbarragan@ueb.edu.ec

doi.org/10.33386/593dp.2023.4.1839

V8-N4 (jul-ago) 2023, pp. 392-400 | Recibido: 21 de marzo de 2023 - Aceptado: 02 de junio de 2023 (2 ronda rev.)

1 Licenciado en Informática por la Universidad Estatal de Bolívar, Magister en Gerencia Educativa por la Universidad Estatal de Bolívar, Máster profesionalizante en Nuevas Tecnologías Aplicadas a la Educación por la Universidad Autónoma de Barcelona, a la fecha estudiante del programa de doctorado en Ingeniería en Sistemas e Informática.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5436-2486>

2 Licenciado en Informática por la Universidad Estatal de Bolívar, Máster en Análisis y Gestión de la Ciencia y la Tecnología por la Universidad Carlos III de Madrid.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1759-037X>

3 Profesor ocasional medio tiempo de la Universidad Estatal de Bolívar, y responsable de las áreas de TIC's y Estadística del Hospital Básico del IESS Guaranda

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4699-9553>

Descargar para Mendeley y Zotero

RESUMEN

Este artículo tiene como propósito hacer un análisis de las características que muestran las plataformas de educación ubicua en el sistema de educación superior, para realizar una medición del nivel de aceptación de ese tipo de entornos tecnológicos en contextos reales. Para esto se plantea como pregunta de investigación ¿Cuál es el grado de aceptación de un entorno de aprendizaje ubicuo en los actores de instituciones de educación superior?, metodológicamente se busca, analizan y seleccionan varios artículos, para establecer la base teórica y otros tantos para un estudio estadístico, basados en los resultados de trabajos experimentales con la finalidad de dar respuesta de forma empírica a la pregunta planteada, de desarrolla un trabajo de meta-análisis sobre los resultados de siete artículos que cumplen con los requerimientos establecidos; este trabajo concluye en que se hace necesario ampliar las condiciones prácticas del estudio para lograr resultados convincentes sobre el nivel de aceptación de los entornos ubicuos de aprendizaje, todo esto, más allá del hecho de que la literatura revisada siempre valide la necesidad de utilizarlos.

Palabras clave: entornos de aprendizaje ubicuos; tecnología ubicua; educación superior

ABSTRACT

The purpose of this article is to analyze the characteristics of ubiquitous education platforms in the higher education system and then try to measure the level of acceptance of this type of technological environment in real contexts. For this, the research question is posed: What is the degree of acceptance of a ubiquitous learning environment in the actors of higher education institutions? Methodologically, several articles are searched, analyzed and selected to establish the theoretical basis and many others for a statistical study, based on the results of experimental work and trying to empirically answer the question posed, for this a meta-analysis of the results of seven articles that meet the established requirements is worked on; This paper concludes that it is necessary to broaden the empirical conditions to achieve convincing results on the level of acceptance of ubiquitous learning environments, all this, beyond the fact that the reviewed literature always validates the need to use them.

Keywords: ubiquitous learning environments; ubiquitous technology; higher education

Introducción

La computación ubicua, desde la definición dada por Mark Weiser en 1991, ha permitido dar un impulso sostenido a nuevas formas de integrar la tecnología en las actividades diarias de las personas; conceder un acceso transparente, en cualquier momento y lugar, y desde cualquier tipo de dispositivo (Weiser, 1991) ha generado un crecimiento en el interés de aplicar mejoras tecnológicas en el campo de la educación.

“Muchas Universidades no cuentan con mecanismos flexibles para los estudiantes y/o no se benefician de las ventajas de la tecnología para contribuir al proceso de aprendizaje, o no emplean la tecnología adecuadamente, o no tienen modelos para su implementación” (Moreno, 2020), entonces nace la curiosidad por conocer cómo las instituciones educativas están adoptando las nuevas posibilidades que la computación ubicua está dando para lograr entornos ubicuos de aprendizaje.

Se puede ejemplificar con los resultados de varias investigaciones, como la de Atif & Zhang (2014) cuando muestran el desarrollo de un nuevo modelo de aprendizaje ubicuo dentro de un campus inteligente, mismo que logra especificar un ecosistema autónomo de U-Learning: autoorganización y autoadaptación; usa servicios web autónomos (AWS) para inferir rutas de aprendizaje personalizadas; el trabajo de Kadek Suartama et al. (2021) propone un modelo de educación ubicua basado en el LMS Moodle, aquí se llega a la construcción de un sitio web en el cual se comprueban las ventajas de la aplicación del u-learning en la educación virtual (<https://u-learningclass.site>); Peña-Ayala (2021) propone un entorno de trabajo colaborativo para la educación del siglo 21, en el modelo establece que se deben considerar “Los beneficios del u-learning, del contenido digital, de los dispositivos móviles, de los elementos omnipresentes y la comunicación inalámbrica para generar experiencias de E/A de los alumnos en cualquier lugar y de cualquier forma” (Peña-Ayala, 2021); Cárdenas-Robledo & Peña-Ayala (2019) presentan una aplicación real, en un entorno auténtico de aprendizaje ubicuo, al implementar un laboratorio académico para el sistema superior, con el uso de dispositivos móviles, especialmente teléfonos inteligentes (smartphones) y tabletas (tablets); su propuesta es la de generar un “modelo holístico de

aprendizaje autorregulado”; El-Sofany & El-Seoud (2022) plantean la “Teoría unificada de aceptación y uso de la tecnología”, como modelo para evaluar la capacidad de aceptación de los estudiantes al proceso de U-Learning (UTAUT), la cual se basa en el uso de los actuales sistemas gestores de aprendizaje (LMS).

Atendiendo al hecho de que las nuevas generaciones de estudiantes van incluyendo la tecnología de manera casi natural en sus actividades diarias, generando nuevos retos y escenarios en donde su uso pasa a ser un mecanismo de soporte al proceso de aprendizaje, bien sea desde un punto de vista formal o informal del proceso. (Báez Pérez & Clunie Beaufond, 2019)

Con el análisis de la información recopilada se hace evidente que el tema de los entornos de aprendizaje ubicuo es pertinente para un estudio más profundo y así tratar de encontrar un camino de desarrollo, que permita mejorar la calidad de la educación virtual en las instituciones de educación superior

Para lograr identificar estudios y datos relevantes para este análisis se ha seguido la metodología propuesta por Bolaños & Calderón (2014), que muestra las siguientes etapas: a) definición de variables; b) elección de términos de búsqueda y fuentes de consulta; c) revisión sistemática; d) análisis de los datos; e) evaluación de heterogeneidad; y f) interpretación de resultados

Para este trabajo se plantea como pregunta de investigación:

¿Cuál es el grado de aceptación de un entorno de aprendizaje ubicuo en los actores de instituciones de educación superior?

Fundamentación

¿Qué es un entorno de aprendizaje ubicuo?

El término “entorno de aprendizaje ubicuo” es un concepto crítico en el texto, que analiza el modelo para la gestión de perfiles aplicado a dichos entornos (Wagner et al., 2014). Los entornos de aprendizaje ubicuos son un paradigma emergente que difunde la educación en diversos entornos (Cárdenas-Robledo & Peña-Ayala, 2018). Si bien el texto asume cierto

nivel de familiaridad con este concepto, no proporciona una definición o explicación del término (Wagner et al., 2014). Un entorno de aprendizaje ubicuo permite brindar experiencias de enseñanza-aprendizaje a los usuarios en cualquier momento, en cualquier lugar y, de cualquier manera, aprovechando el contenido digital, el entorno físico, los dispositivos móviles, los componentes omnipresentes y la comunicación inalámbrica. Dicho entorno transforma la educación tradicional proporcionada en el aula y por e-learning. Los usuarios se sitúan en contextos de aprendizaje auténticos para enfrentarse a experiencias inmersivas, lo que permite que se produzca un aprendizaje significativo (Cárdenas-Robledo & Peña-Ayala, 2018). Se han desarrollado muchas aplicaciones para entornos de aprendizaje ubicuos, incluido Youubi, que es una arquitectura de referencia orientada a componentes aplicada al contexto del aprendizaje formal e informal (Martín et al., 2011). El texto también destaca que se percibe una falta de entornos de aprendizaje ubicuos basados en arquitecturas de referencia y software de código abierto. Los principios de la computación ubicua son fundamentales para respaldar un entorno de aprendizaje, que se caracterice por el uso de aplicaciones que conozcan las necesidades de los usuarios y que dependan de la personalización de la información y los servicios según el contexto y las preferencias del alumno (Martín et al., 2011). La integración con las plataformas de aprendizaje existentes, como Moodle, es necesaria para recopilar los portafolios electrónicos de los estudiantes, mientras que la interoperabilidad es esencial para que las aplicaciones de aprendizaje interactúen entre sí en un ecosistema digital de aplicaciones y servicios móviles. Las características de comunicación y colaboración también son cruciales en un entorno de aprendizaje ubicuo para construir conocimiento social (Martín et al., 2011). Finalmente, los servicios y conocimientos existentes deben utilizarse para crear un entorno de aprendizaje flexible y adaptable que permita una mejor adaptación a las condiciones cambiantes (Wagner et al., 2014).

¿En qué se diferencia el aprendizaje ubicuo de los entornos de aprendizaje tradicionales?

El aprendizaje ubicuo difiere de los entornos de aprendizaje tradicionales en varios aspectos. En primer lugar, está diseñado para adaptarse al contexto específico de la educación abierta en línea con la heterogeneidad de necesidades de los alumnos. El enfoque del aprendizaje ubicuo es satisfacer las necesidades de los alumnos brindándoles una oportunidad de participación activa, inclusión digital y ludificación. En segundo lugar, pone al alumno en el centro del escenario en un entorno de aprendizaje en red social (Brouns et al., 2016). Por el contrario, las aulas tradicionales tienden a estar más centradas en el maestro, donde el instructor es la principal fuente de información y actividades. En tercer lugar, el aprendizaje ubicuo brinda a los alumnos acceso instantáneo a información específica de la ubicación, que no está disponible en entornos de aprendizaje tradicionales (Yuen et al., 2011). Este acceso es facilitado por la realidad aumentada, que es una tecnología que integra información digital en el mundo físico, brindando a los alumnos una experiencia de aprendizaje más inmersiva. En cuarto lugar, la entrega del aprendizaje ubicuo difiere de las aulas tradicionales, que están limitadas por el tiempo y la ubicación. En un entorno de aprendizaje ubicuo, los alumnos pueden acceder a los materiales de aprendizaje en cualquier momento y en cualquier lugar sin estar limitados por el entorno tradicional del aula. Finalmente, el aprendizaje ubicuo proporciona un enfoque más personalizado, atendiendo a las necesidades y preferencias individuales, mientras que los entornos de aprendizaje tradicionales tienden a tener un enfoque único para todos (Brouns et al., 2016).

¿Cuáles son los beneficios de los entornos de aprendizaje ubicuos?

Los entornos de aprendizaje ubicuos logran una serie de beneficios para estudiantes y profesores. Uno de estos beneficios es la capacidad de usar diferentes dispositivos para el aprendizaje, incluidas computadoras de escritorio, computadores portátiles, tabletas y teléfonos celulares. Esto permite una gama más amplia de fuentes de aprendizaje, lo que puede ayudar a mejorar los resultados de aprendizaje de los estudiantes. Además, los estudiantes pueden interactuar con sistemas de aprendizaje basados

en la web y realizar actividades de aprendizaje en línea utilizando cualquiera de estos dispositivos. El sistema también puede recomendar mentores de pares a los estudiantes, quienes pueden consultarlos a través de comunicación de voz. Además, el sistema registra los comportamientos de aprendizaje, las preferencias, los objetivos de aprendizaje, el horario y los resultados de las pruebas de todos los estudiantes en una base de datos para crear un modelo de estudiante para el aprendizaje adaptativo. Esto permite que se transmitan notificaciones instantáneas a los estudiantes a través de la comunicación por SMS. El mecanismo de notificación de información ayuda a los estudiantes a mantenerse al tanto de los contextos de aprendizaje al transmitir material de aprendizaje instantáneo basado en el modelo del estudiante. Además, las instrucciones y notificaciones adecuadas se pueden transmitir a los estudiantes a través de la comunicación por SMS. El sitio web de aprendizaje ubicuo brinda acceso a recursos de aprendizaje que pueden promover el compromiso y la motivación de los estudiantes. Los entornos de aprendizaje ubicuos apoyan y motivan el aprendizaje de los estudiantes al promover la conciencia de los contextos de aprendizaje, lo que permite la interacción instantánea con el sistema a través de teléfonos celulares con funcionalidad WAP. En conclusión, los avances en la tecnología del aprendizaje y la comunicación han hecho posibles los entornos de aprendizaje ubicuos. Estos entornos permiten a los alumnos estar al tanto de su propio horario de aprendizaje y los planes de instrucción de un maestro (Chen et al., 2008). También brindan un medio para impulsar los procesos formativos al incluir nuevas formas de aprender, lo que ha dado lugar a diversos indicadores académicos de tipo actitudinal como la motivación, la actitud y la percepción de los estudiantes (Parra-González et al., 2020).

Secuencia de identificación y filtro.

Metodología

Se definen como variables: ubicuo (ubiquitous) y aprendizaje (learning)

Las mismas variables se convierten en los principales términos de búsqueda, y se selecciona como base de datos de consulta a SCOPUS

Para la revisión sistemática, se agregan aspectos como el año de publicación, que se trate de artículos científicos resultados de investigaciones experimentales; la cadena de búsqueda aplicada en Scopus en el campo TITLE es: (ubiquitous AND learning) AND (LIMIT-TO (PUBYEAR, 2022) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2021) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2020) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2019) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2018)) AND (LIMIT-TO (OA, "all"))

El análisis de datos parte de la gestión de la información recolectada, principalmente con datos que muestran valores de media y desviación estándar, producto de los procesos experimentales en la valoración de los aspectos más relevantes asociados con el nivel o grado de aceptación de entornos de aprendizaje ubicuo.

En cuanto a la heterogeneidad de los resultados, se buscó la forma de combinarlos en una única medida, que permita garantizar una relación correcta entre los diferentes estudios realizados.

Se interpretan los resultados iniciando con una representación gráfica de lo encontrado a través de los gráficos representativos de Forest Plot y Funnel Plot, con su respectivo razonamiento. La inclusión y exclusión de artículos se está dada en base a los criterios señalados en la tabla 1

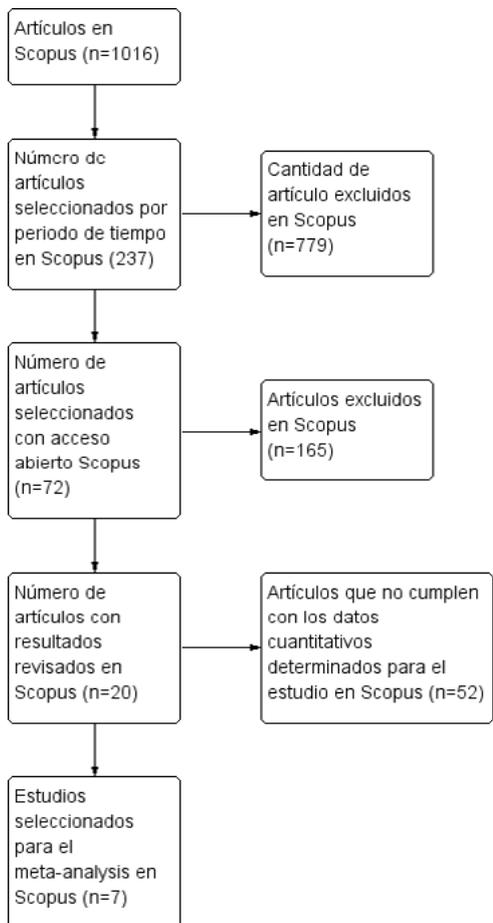
Tabla 1

Criterios de inclusión y exclusión

Para inclusión	Para exclusión
CI1: Artículos en los que se trate de estudios en instituciones de educación superior	CE1: Que los artículos se encuentren en resúmenes de conferencias o sean capítulos de libros
CI2: Artículos que se trate de la aplicación práctica de los conceptos principales que trata la investigación	CE2: Que la temática que tratan los artículos no tenga relación con procesos académicos
CI3: Artículos que estén escritos en inglés	
CI4: Artículos publicados entre 2018 y 2022	
CI5: Sólo artículos de investigación experimental	

Figura 1

Proceso de selección de los artículos



Con los artículos encontrados se identifica que el país con mayor contribución en producción de artículos sobre este tema es España, mostrando también dos grupos de interrelacionado en producción: Suiza, Estonia y Francia; Portugal, Brasil y Taiwan, en la figura 2; y desde el punto de vista de la relación de autores y coautores, en la figura número 3 se presenta la co-citación que existe en los artículos encontrados sobre el tema que se está tratando.

Figura 2

Distribución de los artículos por país de origen

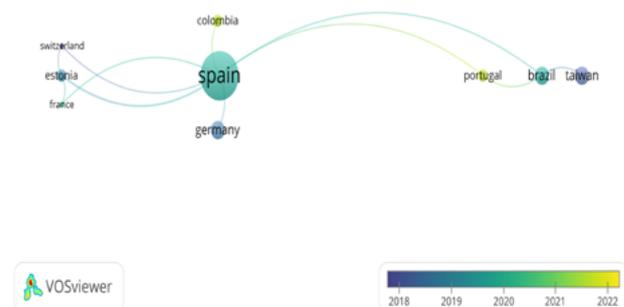
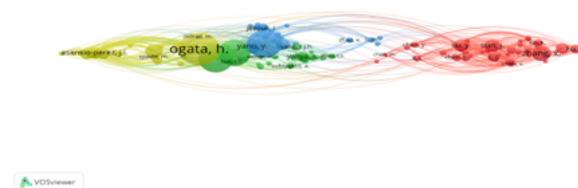


Figura 3

Vista cuantitativa etiquetada de la red de co-citación



Resultados

Resultados del forest plot

Tabla 2

Forest Plot

Study or Subgroup	Experimental		Control		Total	Weight	Mean Difference IV, Random, 95% CI	Mean Difference IV, Random, 95% CI
	Mean	SD	Mean	SD				
Li-Simony & Li-Sevux 2022	8.5	1.81	0.0	0.0	0	0	Not estimable	
Carriá et al. 2021	4.15	3.68	0.0	0.0	0	0	Not estimable	
Martínez-Rodríguez & Rendiles-Cornea 2020	21.09	7.54	41	18.74	3.87	40	19.5%	2.86 [1.47, 4.19]
Mykyjuk 2022	4.19	3.72	59	3.76	0.72	59	29.4%	0.43 [0.17, 0.69]
Parró-García et al. 2023	4.17	3.82	80	3.61	0.54	80	28.6%	0.38 [0.15, 0.61]
Planta & Hwang 2018	56.4	13.39	32	18.68	17.39	32	1.6%	17.72 [9.85, 25.44]
Suastama et al. 2021	66.99	3.24	30	61.5	3.02	53	19.7%	5.49 [4.07, 6.91]
Total (95% CI)					1420	243	100.0%	2.19 [1.11, 3.27]

Heterogeneity: Tau²=1.01; Chi²=73.88, df=4 (P<0.00001), I²=95%
 Test for overall effect: Z=3.99 (P<0.0001)

Con los datos suministrados y los resultados provistos por la utilidad informática con la que se ha desarrollado el análisis (Review Manager 5.5) que se muestran en la tabla 3, se da cuenta, en primer lugar, que los trabajos de Garcia et al. (2021) y El-Sofany & El-Seoud (2022) no son considerados debido a que únicamente muestran resultados de un proceso de experimentación y no se cuenta con valores de control que permitan realizar una comparación. Los trabajos de Mykytiuk et al. (2022) y Parra-González et al. (2020) muestran los intervalos de confianza más pequeños y están totalmente ubicado sobre la línea 0, lo cual indica que no existe ninguna diferencia significativa, mientras que Purba & Hwang (2018) tienen el intervalo más amplio y esta sobre el costado de los resultados de control, lo cual significaría que definitivamente no existe necesidad de ningún cambio, lo cual se corroboraría con lo expuesto por Suartama et al. (2021) y Martínez-Rodríguez & Benítez-Corona (2020), que aunque tienen un intervalo de confianza no tan pequeño, los dos coinciden en que no hace falta cambios a la estructura de control que se ha tomado como estudio.

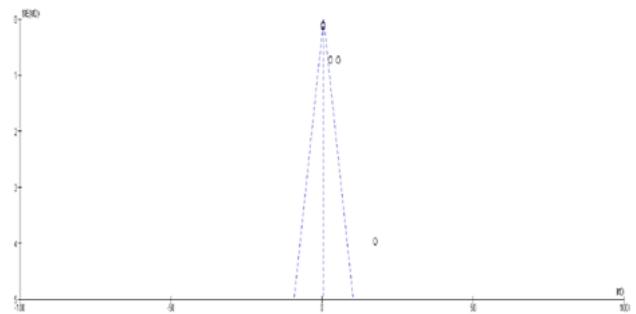
Por otro lado, y lo más importante, con el nivel de confianza del 95%, se ha obtenido con los documentos suministrados una heterogeneidad del 95%, lo que definitivamente no asegura una relación documental conveniente para el proceso del metaanálisis.

Resultados del funnel plot.

Respecto a la calidad de la información utilizada para este trabajo, se ha hecho uso de un diagrama de embudo para mostrar que tres de los cinco artículos finalmente considerados están alejados de dar significancia al estudio, los dos restantes se ubican en la cúspide del cono, mostrando que Mykytiuk et al. (2022) y Parra-González et al. (2020) son quienes de alguna forma indican que no existe diferencia en los procesos desarrollados en cuanto al nivel de aceptación de un entorno de aprendizaje ubicuo.

Figura 4

Funnel plot



Discusión

Los entornos de educación ubicua son un nuevo paradigma educativo que combina la interconexión de dispositivos y tecnologías de información con la instrucción en el aula, para mejorar la calidad de la educación. Estos entornos ofrecen una variedad de recursos, tales como software, aplicaciones, hardware, contenido educativo, entre otros, para permitir que el aprendizaje se de en cualquier momento y en cualquier lugar. Estos entornos permiten a los estudiantes el acceso a recursos educativos en línea, aplicaciones de aprendizaje móvil, herramientas de colaboración y comunicación, entre otras.

Las instituciones educativas están adoptando rápidamente los entornos ubicuos de aprendizaje, ya que ofrecen una variedad de ventajas. Los entornos ubicuos de aprendizaje permiten a los estudiantes el acceso a recursos educativos en línea, así como a herramientas de colaboración y comunicación, que mejoran el aprendizaje. Además, permiten a los profesores desarrollar contenidos educativos interactivos, que ayudan a los estudiantes a comprender mejor el tema. Esta tecnología ha permitido a las instituciones adaptar sus planes de estudios para que los estudiantes puedan acceder a los recursos educativos a su propio ritmo.

La adopción de los entornos de aprendizaje ubicuos ha tenido un gran impacto en el desempeño académico de los estudiantes. Se permite que los estudiantes tengan una mayor flexibilidad en cuanto al aprendizaje. Además, los contenidos educativos interactivos y personalizados desarrollados por los profesores mejoran el aprendizaje de los estudiantes y, en última instancia, su desempeño académico.

La implementación de entornos ubicuos de aprendizaje en instituciones educativas es un proceso que requiere una planificación cuidadosa. La primera etapa es diseñar un plan de ejecución que tenga en cuenta los objetivos de la entidad, los recursos disponibles y el presupuesto. La segunda etapa está en el desarrollo de contenido educativo interactivo y personalizado para los estudiantes. Un tercer momento implica el diseño de un sistema de evaluación para medir, primero el desempeño académico de los alumnos y luego el impacto de los entornos ubicuos de aprendizaje en ese desempeño. Esto ayudará a la institución a determinar si el sistema de entornos ubicuos de aprendizaje está funcionando correctamente. Finalmente, se deberá buscar la forma de asegurar el óptimo funcionamiento de esos entornos.

Conclusiones

Con un nivel de confianza del 95% y los trabajos analizados, se obtiene una heterogeneidad del 95%, que determina que los documentos incluidos en el estudio no permiten desarrollar un metaanálisis concluyente que sirva de base para dar una respuesta contundente al problema planteado.

Si bien los artículos revisados consideran variables asociadas al nivel de aceptación de un entorno de aprendizaje ubicuo en instituciones de educación superior, éstas deben ser trabajadas de una forma más meticulosa que evite la posibilidad de utilizar una métrica general para establecer valoraciones con debilidades metodológicas.

Se debe ampliar la cantidad de artículos similares con procesos de control y experimentación, para asegurar una selección aleatoria homogénea que a su vez permita garantizar responder al objetivo del estudio.

De la revisión documental, que fundamenta la intensión del estudio, se puede concluir que los entornos de aprendizaje ubicuos representan un cambio de paradigma en la forma de impartir y recibir educación. Por ello, aflojar los lazos tradicionales de las aulas físicas y adoptar el nuevo modelo de aprendizaje plantea varios retos; utilizando las herramientas y tecnologías más modernas disponibles y forjando asociaciones entre sectores, los proveedores de educación se pueden crear juntos un entorno en el que se rompan los límites físicos del aprendizaje y todos puedan beneficiarse de las nuevas oportunidades que ofrece un entorno de aprendizaje ubicuo

Referencia Bibliográfica

- Atif, Y., & Zhang, L. (2014). Network resource management in support of QoS in ubiquitous learning. *Journal of Network and Computer Applications*, 41(1), 148–156. <https://doi.org/10.1016/j.jnca.2013.11.003>
- Báez Pérez, C. I., & Clunie Beaufond, C. E. (2019). Una mirada a la Educación Ubicua.
- Bolaños, R., & Calderón, M. (2014). Introducción al meta-análisis tradicional. *Gastroenterol Perú*, 34(1), 45–51.
- Brouns, F., Teixeira, A., Morgado, L., Fano, S., Fueyo, A., & Jansen, D. (2016). Designing massive open online learning processes: The sMOOC pedagogical framework. *Lecture Notes in Educational Technology*, 9783662529232, 315–336. https://doi.org/10.1007/978-3-662-52925-6_16
- Cárdenas-Robledo, L. A., & Peña-Ayala, A. (2018). Ubiquitous learning: A systematic review. *Telematics and Informatics*, 35(5), 1097–1132. <https://doi.org/10.1016/j.tele.2018.01.009>
- Chen, G. D., Chang, C. K., & Wang, C. Y. (2008). Ubiquitous learning website: Scaffold learners by mobile devices with information-aware techniques. *Computers and Education*, 50(1), 77–90. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2006.03.004>
- El-Sofany, H. F., & El-Seoud, S. A. (2022). Implementing effective learning with ubiquitous learning technology during coronavirus pandemic. *Computer Systems Science and Engineering*, 40(1), 389–404. <https://doi.org/10.32604/CSSE.2022.018619>
- García, L., Gonçalves, N., Francisco, R., Victória, J. L., Silva, L., & Quietinho, V. (2021). Ulearnenglish: An open ubiquitous system for assisting in learning english vocabulary. *Electronics (Switzerland)*, 10(14), 1–14. <https://doi.org/10.3390/electronics10141692>

- Kadek Suartama, I., Setyosari, P., Sulthoni, & Ulfa, S. (2021). Development of Learning Analytics Dashboard based on Moodle Learning Management System. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 12(7), 838–843. <https://doi.org/10.14569/IJACSA.2021.0120793>
- Martin, S., Diaz, G., Plaza, I., Ruiz, E., Castro, M., & Peire, J. (2011). State of the art of frameworks and middleware for facilitating mobile and ubiquitous learning development. *Journal of Systems and Software*, 84(11), 1883–1891. <https://doi.org/10.1016/j.jss.2011.06.042>
- Martínez-Rodríguez, R., & Benítez-Corona, L. (2020). La ecología del aprendizaje resiliente en ambientes ubicuos ante situaciones adversas. *Comunicar*, 28(62), 43–52. <https://www.revistacomunicar.com/ojs/index.php/comunicar/article/view/C62-2020-04>
- Moreno, G. (2020). Modelo de U - learning basado en plataformas de TV everywhere
Modelo de U - learning basado en plataformas de TV everywhere.
- Mykytiuk, S., Lysytska, O., Melnikova, T., & Mykytiuk, S. (2022). Facebook as a Flexible Ubiquitous Learning Space for Developing Speaking Skills. *IAFOR Journal of Education*, 10(1), 109–133. <https://doi.org/10.22492/ije.10.1.06>
- Parra-González, M. E., Belmonte, J. L., Segura-Robles, A., & Cabrera, A. F. (2020). Active and emerging methodologies for ubiquitous education: Potentials of flipped learning and gamification. *Sustainability (Switzerland)*, 12(2). <https://doi.org/10.3390/su12020602>
- Peña-Ayala, A. (2021). A learning design cooperative framework to instill 21st century education. *Telematics and Informatics*, 62(June 2020), 1–16. <https://doi.org/10.1016/j.tele.2021.101632>
- Purba, S. W. D., & Hwang, W. Y. (2018). Investigation of learning behaviors and achievement of simple pendulum for vocational high school students with Ubiquitous-Physics app. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 14(7), 2877–2893. <https://doi.org/10.29333/ejmste/90985>
- Suartama, I. K., Sulthoni, Ulfa, S., Setyosari, P., Yunus, M., & Sugiani, K. A. (2021). Ubiquitous Learning vs. Electronic Learning: A Comparative Study on Learning Activeness and Learning Achievement of Students with Different Self-Regulated Learning. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 16(3), 36–56. <https://doi.org/10.3991/ijet.v16i03.14953>
- Wagner, A., Barbosa, J. L. V., & Barbosa, D. N. F. (2014). A model for profile management applied to ubiquitous learning environments. *Expert Systems with Applications*, 41(4 PART 2), 2023–2034. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2013.08.098>
- Weiser, M. (1991). The Computer for the 21st Century - Specialized elements of hardware and software, connected by wires, radio waves and infrared, will be so ubiquitous that no one will notice their presence. In *Readings in Human-Computer Interaction* (pp. 933–940).
- Yuen, S. C.-Y., Yaoyuneyong, G., & Johnson, E. (2011). Augmented Reality: An Overview and Five Directions for AR in Education. *Journal of Educational Technology Development and Exchange*, 4(1). <https://doi.org/10.18785/jetde.0401.10>