

Aprendizaje Móvil:
Tendencias, Interacción, Ventajas y Diseño

Profesor Edgar Lopategui Corsino
Facultad de Educación y Profesiones de la Conducta

Nota del Autor

Edgar Lopategui Corsino, Facultad de Educación y Profesiones de la Conducta,
Departamento de Educación, Universidad Interamericana de Puerto Rico, Recinto Metropolitano.

La correspondencia respecto a este artículo debe ser referida a él Prof. Edgar Lopategui
Corsino, Facultad de Educación y Profesiones de la Conducta, Universidad Interamericana de
Puerto Rico, Recinto Metropolitano, PO Box 191293, San Juan, PR, 00919-1293. Contacto:
elopategui @intermetro.edu

REVISADO: 22 de septiembre, 2022



Saludmed 2022, por [Edgar Lopategui Corsino](#), se encuentra bajo una licencia "[Creative Commons](#)", de tipo: [Reconocimiento-NoComercial-Sin Obras Derivadas 3.0. Licencia de Puerto Rico](#).
Basado en las páginas publicadas para el sitio Web: www.saludmed.com

Sumario

Se realiza una revisión de la literatura tocante a la importancia de los procesos interactivos que median el aprendizaje móvil. Se enfatiza en las tendencias concerniente a este medio de comunicación. También, se presentan las ventajas para el uso educativo de tal tecnología. Se estipulan las tecnologías emergentes, enfatizando en la importancia de la tecnología móvil en los entornos académicos. Además, se discuten las ventajas interactivas, entre docente y estudiante, y entre los estudiantes, en particular durante la implementación de metodologías colaborativas basadas en el aprendizaje móvil. Bajo otra temática, se estudia la planificación, diseño, implementación y evaluación de una disciplina académica, diseminada por medio de la arquitectura tecnológica inherente en los sistemas móviles. Un elemento vital que se discute en este manuscrito radica en la metodología por seguir para la creación de módulos instructivos, de complejidad interactiva y calidad multimedia, con un énfasis exclusivo en los regímenes del aprendizaje a distancia irradiada a través de dispositivos móviles. Finalmente se elabora una reflexión y conclusión tocante al valor educativo actual y prospectivo del aprendizaje móvil.

Palabras Claves: interacción, educación a distancia, tecnología móvil, dispositivos móviles, aprendizaje móvil, aprendizaje ubicuo, instrucción asistida por la tecnología móvil, autoría de multimedios

Abstract

A review of the literature regarding the importance of interactive processes mediating mobile learning is carried out. Emphasis is placed on trends concerning this medium of communication. Also, the advantages for the educational use of such technology are presented. Emerging technologies are stipulated, emphasizing the importance of mobile technology in academic settings. In addition, interactive benefits are discussed, between teacher and student, and between students, particularly during the implementation of collaborative methodologies based on mobile learning. Under another theme, it is studied the planning, design, implementation, and evaluation of an academic discipline, disseminated through the technological architecture inherent in mobile systems. A vital element that is discussed in this manuscript lies in the methodology to be followed for the creation of instructional modules, of interactive complexion and multimedia quality, with an exclusive emphasis on the regimes of distance learning radiated through mobile devices. Finally, a reflection and conclusion regarding the current and prospective educational value of mobile learning is elaborated.

Key Words: interaction, distance education, mobile technology, mobile devices, mobile learning, ubiquitous learning, mobile technology assisted instruction, authoring multimedia

Aprendizaje Móvil:

Tendencias, Interacción, Ventajas y Diseño

Una gran variedad de tecnologías emergentes es de gran utilidad para nuestra sociedad, y en particular el campo de la educación. En el marco de estas tecnologías innovadoras, de naturaleza digital, se encuentran los *dispositivos móviles* (Kumar, 2021; Levine & Pelt, 2021; New Media Consortium [NMC], 2017, pp. 2-3, 5-6, 40-41, 49; Organisation for Economic Co-operation and Development [OECD], 2016, pp. 36-38, 40, 44, 65, 71, 97, 101, 110; Pang, 2021; The Learning Lab, 2022; Veletsianos, 2010). Como parte de esta *tecnología móvil*, se halla la *aplicación móvil* (*app móvil* o *mobile app*), de índole educativa. Aquel programa desarrollado exclusivamente para equipos móviles identifica lo es una *app móvil*, o simplemente *app* (Smaldino, Lowther, Russell, & Mims, 2015, p. 119). Ciertas características despuntan de la tecnología móvil, las principales son, 1) ubicuidad, 2) portabilidad y 3) conectividad inalámbrica, 4) accesibilidad inmediata vía el andamiaje de telecomunicaciones, y 5) adaptabilidad, o versatilidad, en los servicios y accesorios que disponen (Valero, Redondo, & Palacín, 2012).

El *aprendizaje móvil* (*m-aprendizaje*) representa un tipo de *innovación disruptiva*, por varias razones, a saber: la característica de *ubicuidad*, su *movilidad*, y la capacidad de conectarse *globalmente*, a diferentes recursos académicos y con otros pares. Las tecnologías emergentes coligadas a la esta dimensión móvil conducentes hacia procesos de enseñanza y aprendizaje incluyen la incorporación de juegos (*gamificación*) y *simulaciones*, así como la *realidad aumentada*, *realidad virtual* y el *aprendizaje móvil de realidad mixta* (Agostini, 2022; Furió, Juan, Seguí, & Vivó, 2015; Miller et al., 2014, pp. 214-217, 229-230). Por su parte, las tendencias afines con las pedagogías innovadoras y disruptivas se proyectan hacia: 1) el *aprendizaje personalizado y adaptado*, 2) el *aprendizaje autorregulado* (*AAR* o *Self-Regulated*

Learning, abreviado con las siglas *SRL*) y 4) la *heutagogía* o el *aprendizaje autodeterminado* (*AAD* o *Self-Determined Learning*, con sus siglas *SDL*) (Santoianni, 2022a). Se considera al m-aprendizaje como una forma del *aprendizaje electrónico (e-aprendizaje)*. La Tabla 1 compara el e-aprendizaje con el m-aprendizaje (Jackson, 2015).

Tabla 1

Comparación entre el E-Aprendizaje y M-Aprendizaje.

E-APRENDIZAJE	M-APRENDIZAJE
Conferencias presenciales y en línea	Aprendizaje ubicuo
Correo electrónico	Texto y correos al momento
Requiere viajar para la ubicación de la internet	La ventaja inalámbrica cancela el tiempo de viajar

Nota. Adaptado de: "M-learning devices and their impact on postgraduate researchers scope for improved interaction in the research community", por E. A. Jackson, 2015, *International Journal of Advanced Corporate Learning*, 8(4), p. 27. doi:10.3991/ijac.v8i4.5024

Sea empleado a nivel individual o colectivo, el m-aprendizaje es sumamente flexible dado que no posee limitaciones temporales o geográficas. Esto lo convierte en una herramienta conveniente para la generación de estudiantes de hoy día. El m-aprendizaje facilita la adquisición y comprensión de información educativa relevante, esto basado en la interacción entre el alumno y el mundo real, lo que provee experiencias edificantes. Así, esta tecnología portátil facilita el nivel de afinidad de esta información hacia las necesidades particulares del educando y posibilita la contextualización del conocimiento. Esto implica que representa un medio didáctico muy poderoso en vista que asiste al empoderamiento e individualización del aprendizaje, todo orientado hacia estas necesidades que poseen los alumnos (McCartney, 2021, pp. 20-21).

Los aprendices de hoy día, ya se encuentran inmersos en la era de la **Educación 3.0**, en la cual se evidencia una mayor presencia por parte de éstos, el acceso profundo y variado, y personalización del aprendizaje, es decir, la accesibilidad de los recursos educativos hace más autónomos a los cibernautas. La mayor presencia en la red de los usuarios, propician el m-aprendizaje, y las actividades de colaboración y sociales (Bonk, 2016).

La población de la era actual invierte una gran porción de su tiempo interactuando mediante dispositivos móviles, en particular con sus teléfonos inteligentes (Criteo,2016). La tendencia vertiginosa en la compra y uso de estos sistemas (Morrell & Lane 2014), representa un gran reto para nuestra sociedad de hoy día, donde el conocimiento, y la interacción, se manifiesta a través de telecomunicaciones globales (Bair & Stafford, 2016). Debido a la facilidad para conectarse a una gran gama de servicios y recursos didácticos, estos aparatos disponen de una gran variedad de utilidades (Sabater Pérez, 2016), sea en el campo de la educación (Alrasheedi, Capretz, & Raza, 2015), los procesos de investigaciones científica, negocios, la recreación, deportes, y otras (Hanewald, & Ng 2011). Una de las características, muy única, de estos dispositivos, es la **ubicuidad**, es decir, el acceso a recursos didácticos de todo tipo, en cualquier momento y en cualquier lugar (Zare & Sarikhani, 2016). Se consideran como aparatos móviles los teléfonos inteligentes, las tabletas digitales, y otros (Soykan & Uzunboylu 2015) (ver Gráfico 1).

Dado lo anterior, el uso de los dispositivos portátiles para ofrecer asignaturas académicas en la modalidad de **educación a distancia (EaD)** se conoce con el nombre **m-aprendizaje**. Esto implica que el m-aprendizaje representa una estrategia tecnológica para el aprendizaje en línea, o electrónico (e-aprendizaje) (Kubac, Stasa, & Kodym, 2013). El m-aprendizaje implica el acceso a material educativo en cualquier momento y en cualquier lugar, mediante aparatos móviles (Wu,

Jim Wu, Chen, Kao, Lin, & Huang, 2012). Una de las características principales de la tecnología móvil, en el contexto educativo, es que permite establecer metodologías instructivas favorables de *presencia social*, un enfoque pedagógico de tipo constructivista (Marzouki, Idrissi, & Bennani, 2017). Se ha establecido que para asegurar el éxito en los procesos de enseñanza-aprendizaje virtuales, vía dispositivos móviles, es de suma importancia planificar estrategias pedagógicas adecuadas, de manera que se propicie una interacción didáctica virtual más efectiva (Makoe, 2012).

Tecnologías que Comparte el M-Aprendizaje

El ecosistema del m-aprendizaje representa el entorno digital donde operan estos procesos instruccionales mediante dispositivos inalámbricos. Por ejemplo, la infraestructura se encuentra constituida de los dispositivos electrónicos móviles, las redes de comunicaciones móviles, y otras. Por su parte los dispositivos son celulares móviles, las tabletas, y aparatos similares. Las plataformas son los sistemas operativos androides, iPhone, Windows, BlackBerry, Linux, entre otros. El aprendizaje móvil está sujeto a su contenido, como lo son los elementos multimedia, contenido basado en voz, y otros. El Gráfico 1 ilustra algunas *tecnologías de la información y comunicaciones (TICs)* que pueden formar parte del aprendizaje virtual mediante arquitecturas ubicuas y móviles (Kubac, Stasa, & Kodym, 2013).



Gráfico 1: **Dispositivos Móviles Digitales.** Sistemas que pueden acompañar el aprendizaje móvil (Adaptado de: "M-learning devices and their impact on postgraduate researchers scope for improved interaction in the research community," por L. Kubac, P. Stasam, & O. Kodym, 2013, *Proceedings of The International Multidisciplinary Scientific Geoconference SGEM*, p. 445. doi:10.5593/SGEM2013/BE5.V2/S22.014).

El protocolo operativo de los dispositivos móviles dependerá de las herramientas que proveen estos sistemas. Algunos ejemplos de estas herramientas son **HTML-5**, Adobe Acrobat®, PowerPoint, y otros. Finalmente, y como parte de las tecnologías que asisten al aprendizaje, tenemos a los conceptos. Bajo este escenario, se encuentra la realidad aumentada, la a direccionalidad (capacidad de direccionamiento) individual, como otras más (Woodill, 2011, p. 34).

Plataformas Digitales Móviles

En los programas a distancia que emplean los aparatos portátiles, se requiere emplear una programación digital para este propósito, conocido, en inglés como *Learning management System* (o *LMS*). El sistema para el manejo del aprendizaje móvil es un gestor para operar, y administrar, cursos en línea impartidos a través de dispositivos móviles, en este caso un *Mobile Learning Management System (m-LMS)*, siglas en inglés). Así, la ejecución de los procesos de instrucción y acciones cognitivas del conocimiento, mediante arquitecturas ubicuas, impera la operación de algún tipo de plataforma tecnológica para la enseñanza en línea con artilugios móviles, o más bien, m-LMS (Hemabala & Suresh, 2012). Esta perspectiva, de la tecnología instructiva-educativa, forma parte del *Aprendizaje Asistido por Computadora (AAC)*, *Computer Assisted Instruction (CAI)* (Alessi & Trollip, 1991, p. 6; Hamilton, 2017; Price, 1991, pp. 1, 376-377), o *Computer-Assisted Learning* (Fahy, 2005), que, en esta circunstancia, se refiere a la instrucción basada en plataformas digitales que administran la actividad didáctica a distancia, vía aparatos móviles (Woodill, 2015b). Este tipo de intervención tecnológica en los ambientes educativos virtuales ha sido comúnmente integrado durante la enseñanza del lenguaje inglés (*Mobile Assisted Language Learning*, o *MALL*) (Burston, 2013, Metafas & Politi 2017) y su vocabulario (*Mobile Assisted Vocabulary Learning*) (Afzali, Shabani, Basir, & Ramazani, 2017), mediante artificios móviles. Por consiguiente, tal actividad se podría designar como una variante del *Aprendizaje Asistido por la Tecnología Móvil (AAM)* o, en el idioma inglés, *Mobile-Assisted Learning (MAL)*.

Tendencias Interactivas para el Aprendizaje Móvil

En conformidad a lo reiterado previamente, el proceso de enseñanza-aprendizaje fundamentado en *ambientes virtuales de aprendizaje (AVA)* e irradiados vía dispositivos

móviles representa una tecnología emergente de excelsa importancia en el ámbito educativo (Levine & Pelt, 2021). Entre los atributos favorables de este tipo de tecnología se encuentran: 1) permite un aprendizaje adaptado a las necesidades individuales de usuario y 2) propicia que el educando puede regular/determinar su propio aprendizaje, asunto asociado a la *heutagogía*, entre otras (Santoianni, 2022a).

Los dispositivos móviles modernos, poseen la tecnología inteligente, la cual permite generar interacciones efectivas, de tipo sincrónica o asincrónica (Park, 2011). Alineado con esta ventaja, estos aparatos son muy efectivos en el desarrollo colaborativo de *comunidades de aprendizaje (CoA)* en el entorno del ciberespacio, de manera que permiten la interacción social ubicua (Bair & Stafford, 2016). Esto implica que es posible emplear las herramientas del Web 2.0 cuando el docente diseñe grupos de aprendizaje colaborativo, claro, mediante los dispositivos móviles. El *aprendizaje ubicuo (u-aprendizaje)*, como característica del m-aprendizaje, es altamente interactivo, permitiendo comunicaciones en tiempo real y diferidas, que favorecen el aprendizaje mediado por procesos de interacción social (Nicholas, 2011).

Ventajas del Aprendizaje Móvil

El conocimiento es un fenómeno personal y, a la vez, de índole social, a raíz de las interacciones con otras personas. Tal enunciado principia bajo el contexto de los AVA, en particular mediante el escenario ubicuo, característico del m-aprendizaje, sea formal o informal (Santoianni, 2022a). Se advierte mayor actividad cognitiva, y transferencia del aprendizaje, entre los aprendices cuando el contenido académico se encuentra enriquecido por una infinidad de medios, en particular si éstos resaltan señales específicas, es decir “*cues*” (Xie, Wang, Hao, Chen, An, Wang, & Liu, 2017). Tal premisa se aventaja vía ambientes ubicuos (Davcev, Kalajdziski, & Trivodaliev, 2007). En acorde a Quinn (2011, pp. 98-103), el Grafico 2 describe

las propiedades únicas de la tecnología ubicua y m -aprendizaje, o características innatas de las actividades virtuales mediante aparatos móviles.



Gráfico 2: **Distintivos Particulares de la Tecnología Móvil.** La ilustración enumera cinco capacidades especiales de la tecnología móvil (Adaptado de: "*Designing mlearning: Tapping into the mobile revolution for organizational performance*," (pp. 98-103) por C. N. Quinn, 2011, San Francisco, CA: Pfeiffer, an imprint of Wiley. Copyright 2011 por Clark N. Quinn).

Diseño Instructivo de un Curso Virtual Ubicuo para Plataformas Móviles

El éxito de un proyecto multimedia e interactivo inmerso en la virtualidad didáctica de las arquitecturas de los sistemas ubicuos dependerá de la efectividad y eficiencia de su diseño instructivo. Aquellas acciones dinámicas, reflexivas, estructuradas y metodológicas, encaminadas hacia la instauración de un protocolo particular, aquel que asista en la planificación y expansión de diversas circunstancias académicas y de procesos de aprendizaje, expresa lo que significa el *diseño instructivo* (Seel, Lehmann, Blumschein, & Podolskiy, 2017, p. 13). El diseño instructivo es un ejercicio metódico, el cual se fundamenta en principios validados, con la expectativa de disponer de una enseñanza y aprendizaje efectivo (Bruce, Fallon, & Horton, 2000, p. 11).

La literatura académica ha validado la efectividad y funcionalidad del diseño instruccional basado en aplicaciones multimedios (Sutcliffe, 1995, 1997; Uden, 2002). El proceso de planificar las estrategias a seguir para integrar a la TICs en los contextos escolares, demanda seguir unos lineamientos específicos, que son: 1) analizar las necesidades de los aprendices, de manera que se delinee los objetivos correspondientes de aprendizaje; 2) evaluar los regímenes que dispone la TICs, con énfasis en aquellos significativos, de suerte que concuerden con los objetivos, la tecnología elegida, las cualidades personalizadas del aprendizaje, y los formas y cadencia de las actividades cognitivas de los alumnos; 3) esbozar un entorno educativo activo, práctico y elocuente, donde se emplean las tecnología atinadas a las necesidades de los pupilos y; 4) perfilar los procesos de enseñanza y aprendizaje en acorde con los elementos de la TICs que propicien ámbitos constructivista y activos, con respecto a la adquisición de las competencias idóneas que requieren asimilar los estudiantes (Okojie, Olinzock, & Okojie-Boulder, 2006).

Diseño de Programaciones Académicas Virtuales en Sistemas Móviles

Los esquemas instructivos del m-aprendizaje debe considerar el uso de elementos multimedios abiertos, actividades didácticas concentradas en los estudiantes y la intervención de los educadores como simples facilitadores (Santoianni, 2022b). En cualquier tipo de proyecto, incluyendo la integración móvil en los escenarios didácticos, impera la necesidad de seguir un protocolo sistemático y estructurado, de manera que sirva de guía para el diseño pedagógico y tecnológico de cursos virtuales en plataformas ubicuas y móviles. Uno de estos procesos organizados, es aquel conocido con las siglas **ADDIE**, que en el idioma inglés indica **Analysis, Design, Development, Implementation y Evaluación** (Quinn, 2011, p, 134).

Sin embargo, conforme a la perspectiva de Woodill (2015a), este modelo no se ajusta a la peculiaridad de la enseñanza y aprendizaje virtual en ambientes móviles. Un encause sugerido, es el uso de estudio de caso, en especial aquellos que han evidenciado ser exitosos, un enfoque conocido como el *diseño basado en patrones* (Woodill, 2015a). Por ejemplo, un secuencial de interrogantes, o delineamientos, que asiste en el proceso de instituir el patrón exitoso de un diseño vinculado con la tecnología, son: 1) inquiera, en el caso, el posible patrón de diseño tecnológico; 2) determine la presencia de actividades instructivas de tecnología que son efectivas en el proceso de aprendizaje, o la manera en que puede ayudar a resolver alguna dificultad coligado a la instrucción; 3) mencione las ventajas de la tecnología implementada, según se observa mediante las reacciones de los usuarios, e incluya la finalidad del edicto académico y el perfil escolar de los alumnos; 4) establezca los recursos tecnológicos, equipos o configuraciones especiales, que son requeridos para ejecutar exitosamente la tecnología, según se extrae del estudio de caso; 5) investigue por las posibles adversidades académicas, inherentes para el uso de la tecnología que se aplica; 6) indique los posibles factores, ajenos al sistema, que inciden en alguna problemática tocante al aprendizaje; 7) instaure los tipos de actividades de los alumnos, mientras trabajan con la tecnología; 8) determine las actividades educativas que integra el instructor al implantar la tecnología, considerando los recursos que emplea; 9) infiera del caso, el alcance del material didáctico que forma parte del tipo de tecnología empleada y; 10) reflexione respecto a posibles estrategias que permitan aplicar la tecnología en otros escenarios de aprendizaje y con otras poblaciones de estudiantes (Woodill, 2015a).

Durante la encomienda para el diseño de cursos virtuales bajo el andamiaje de la enseñanza y el aprendizaje móvil, es crucial considerar diversos factores, entre los que se hallan: 1) la estructura académica de las materias académicas, 2) el enfoque para la presentación del

contenido, 3) los tipos y oportunidades para las interacciones pedagógicas, 4) la naturaleza de los TICs particulares que se prevén integrar en estas asignaturas escolásticas, 5) las modalidades para el avalúo, 6) el conocimiento y las destrezas tecnológicas de los educandos, 7) la calidad y frecuencia de la participación social de los alumnos (incluye la colaboración), 8) el grado de motivación intrínseca y el compromiso/dedicación de los estudiantes ante su aprendizaje, y 9) la retroalimentación y el apoyo acertado/a tiempo por parte del instructor (Martin & Oyarzun, 2018; Santoianni, 2022b).

Existen varios modelos pedagógicos para la integración de elementos multimedios, uno de ellos el esquema para el esbozo de una estrategia multimedios, conocido como el modelo ID orientado a la decisión, o **DO-ID**, siglas en inglés (Seel, et al, 2017, p. 27) (ver Gráfico 3). Por su parte, el Gráfico 4 esboza un diagrama a seguir para el diseño de aulas en línea que se elaboran para los dispositivos ubicuos (CommLab India LLP, s.f., p. 11).

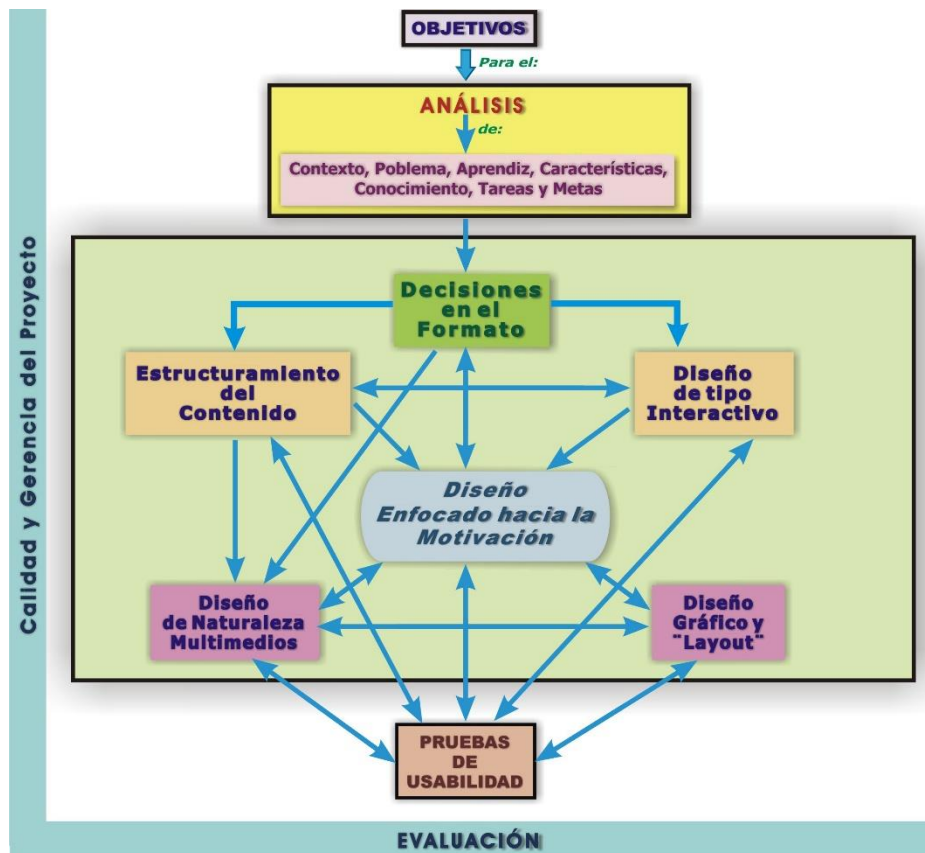


Gráfico 4: **El Modelo de DOI-ID**. La presente ilustración describe de forma esquemática del modelo instructivo para multimedia. (Reproducido de: "Instructional design for learning: Theoretical foundations," (p. 13) por N. M. Seel, T. Lehmann, P. Blumschein, & O. A. Podolskiy, 2017, The Netherlands: Sense Publishers. Copyright 2017 por Sense Publishers).



Gráfico 4: **Enfoque Sistemático para el Diseño del Aprendizaje Móvil.** Este esquema describe el proceso estructurado a seguir para la edificación de cursos a través de plataformas móviles. (Tomado de: "Mobile learning 101: All you need to know yo get started," (p. 11) por CommLab India LLP, s.f., India: CommLab India LLP. Copyright s.f. por CommLab India LLP).

Primicias para el Diseño de las Aplicaciones Móviles Educativas: Apreciaciones

Tecnológicas

Previo al inicio de esbozar el esquema de una asignatura desplegada vía tecnología móvil, es crucial que primero se analicen los recursos y herramientas multimediales (i.e., equipos y programas) que poseen los dispositivos, así como los tipos de complementos tecnológicos que pueden estar acompañados con estos sistemas ubicuos. Por ejemplo, entre los posibles equipos para un aparato móvil, se hallan la cámara (fotos y videos), sistemas de posicionamiento global (GPS, siglas en ingles), giroscopio y acelerómetro, Wi-Fi y conexión vía cuarta generación (4G), entre otros. Por su parte, los programas que puedan poseer los dispositivos móviles varían según su plataforma (e.g., iOS versus Android). El análisis de los programas se puede categorizar en tres grupos, que son: 1) creación (capacidad para autoría de aplicaciones), 2) accesibilidad (e.g., de aplicaciones, para la nube) y 3) seguridad. Finalmente, es imperante que el diseñador de asignaturas de naturaleza m-aprendizaje, considere los posibles accesorios que se pueden trabajar

en conjunto con estos dispositivos. Bajo este renglón, encontramos aquellas *tecnologías empleadas como prendas de vestir (wearable technologies)*, la visualización de televisión ubicua (e.g., Apple TV, Youtube TV) y iBeacons, o sistemas de Bluetooth que operan con un nivel reducido de energía (McQuiggan, Kosturko, McQuiggan, & Sabourin, 2015, pp. 143-159).

Consideraciones Estratégicas para la Planificación de Proyectos Educativos en Ambientes Móviles

Para asegurar el éxito de una encomienda académica en dispositivos ubicuos, es imperante establecer a priori la plataforma digital diseñada para la administración del andamiaje didáctico orientados al m-aprendizaje, es decir, el m-LMS. No obstante, esta actividad reflexiva y de avalúo, requiere analizar los m-LMS disponibles comercialmente, o simplemente crear tal sistema desde unas bases de programación y codificación avanzada.

Con el fin de cumplir con esta encomienda, Woodill (2015b), ha desarrollado un sistema de cuatro niveles, comenzando desde el cero (incapacidad funcional total del m-LMS) hasta el nivel cuatro (m-LMS transformador, que integra tecnologías disruptivas e innovadoras en los aparatos móviles). Por ejemplo, existe un grupo de m-LMS que trabaja de forma autónoma (i.e, sin la necesidad de LMS convencionales), clasificado como nivel III, como lo es el *BlackBerry Pushcast*. Claro, lo ideal es trabajar con un nivel IV, que, lamentablemente, aún no han llegado al mercado (Woodill, 2015b).

La Autoría de Aplicaciones Móviles Educativas

Posterior a la idea que orienta al educador en su camino para crear la aplicación móvil, le sigue un estudio de viabilidad y de necesidades para la población meta, que, por tradición, son los aprendices. El proceso que conlleva desarrollar una aplicación para dispositivos móviles requiere la ayuda de un equipo de colaboradores, como lo son los docentes, especialistas en

diseño instructivo, artistas gráficos, programadores, y otros. Más aún este proyecto comienza con su concepción, ensayos o pruebas piloto, implementación, actividades evaluativas y las sugerencias de la población impactada, es decir, los estudiantes (McQuiggan, Kosturko, McQuiggan, & Sabourin, 2015, pp. 161-162).

Todo proyecto para la generación de apps requiere considerar su diseño. Durante esta fase, el desarrollador debe evaluar los siguientes aspectos: 1) el sistema operativo del aparato, 2) las limitaciones de las dimensiones de la interfaz para el dispositivo móvil, 3) ancho de banda para las conexiones al ciberespacio de la internet, 4) las capacidades de carga para las batería de estos dispositivos, 5) los tipos de equipos y herramientas tecnológicas que disponen estos sistemas ubicuos, y 6) el análisis de las diferencias entre la variedad de dispositivos móviles, incluyendo sus plataformas digitales de operación (Iversen & Eierman, 2014, pp. 13-23).

Conclusión

La tecnología móvil ha permitido revolucionar la manera que los docentes imparten sus clases a través del medio virtual. La interacción socio-constructiva se ha manifestado con efectividad mediante el m-aprendizaje, evidenciando la edificación de nuevos conocimientos, en particular por medio de estrategias pedagógicas de aprendizaje colaborativo, siempre que exista la visibilidad del maestro, actividades que estimulen el pensamiento crítico, y el intercambio de información e ideas entre los estudiantes.

Referencias

Afzali, P., Shabani, S., Basir, Z., & Ramazani, M. (2017). Mobile-assisted vocabulary learning: A review study. *Advances in Language and Literary Studies*, 8(2), 190-195.
<http://dx.doi.org/10.7575/aiac.all.v.8n.2p.190>

- Agostini, D. (2022). Methodologies and strategies for a mixed reality mobile learning. En F. Santoianni, C. Petrucco, A. Ciasullo, & D. Agostini, *Teaching and mobile learning: Interactive educational design* (pp. 236-263). CRC Press, an imprint of Taylor & Francis Group, an informa business.
- Alessi, S. M., & Trollip, S. R. (1991). *Computer-based instruction* (2da ed, p. 6). Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, Inc., a Division of Simmon & Schusser.
- Alrasheedi, M., Capretz, L. F., & Raza, A. (2015). A systematic review of the critical factors for success of mobile learning in higher education (university students' perspective). *Journal of Educational Computing Research*, 52, 257-276. doi:10.1177/0735633115571928.
- Bair, R., & Stafford, T. (2016). Connected and ubiquitous: A discussion of two theories that impact future learning applications. *Techtrends: Linking Research & Practice to Improve Learning*, 60, 129-135. doi:10.1007/s11528-016-0021-z
- Bonk, C. J. (2016). Keynote: What is the state of e-learning? Reflections on 30 ways learning is changing. *Journal of Open, Flexible & Distance Learning*, 20, 6-20. Recuperado de <http://www.jofdl.nz/index.php/JOFDL/article/view/300/205>
- Bruce, B., Fallon, C., & Horton, W. (2000). *Getting started with online learning* (p. 11). San Francisco, CA: Macromedia, Inc.
- Burston, J. (2013). Mobile-assisted language learning: A selected annotated bibliography of implementation studies: 1994-2012. *Language Learning & Technology*, 17(3), 157-225. Recuperado de <http://lt.msu.edu/issues/october2013/burston.pdf>
- CommLab India LLP (s.f.). *Mobile learning 101: All you need to know yo get started* (p. 11). India: CommLab India LLP.

Criteo (2016). *The State of Cross-Device Commerce: H2 2016 - United States*. New York, NY:

Criteo. Recuperado de <http://www.criteo.com/media/6620/criteo-state-of-cross-device-commerce-2016-h2-us.pdf>

Fahy, P. J. (2005). Planning for multimedia learning. En S. Mishra & R. C. Sharma (Eds.),

Interactive multimedia in education and training (pp. 1-24). Hershey, PA: IGI Global.

Recuperado de <http://search.ebscohost.com>

Furió, D., Juan, M., Seguí, I., & Vivó, R. (2015). Mobile learning vs. traditional classroom

lessons: a comparative study. *Journal of Computer Assisted Learning*, 31, 189-201.

doi:10.1111/jcal.12071

Hamilton, E. (2017). Computer - Assisted Instruction. Research Starters: Education.

Hanewald, R., & Ng, W. (2011). The digital revolution in education: Digital citizenship and

multi-literacy of mobile technology. En W. Ng (Ed.), *Mobile technologies and handheld devices for ubiquitous learning: Research and pedagogy* (pp. 1-14). Hershey PA: IGI

Global. doi:10.4018/978-1-61692-849-0.ch001

Hemabala, K., & Suresh, E. S. M. (2012). The frame work design of mobile learning

management system. *International Journal of Computer and Information Technology*, 1(2), 179-182. Recuperado de

<https://www.ijcit.com/archives/volume1/issue2/Paper010224.pdf>

Iversen, J., & Eierman, M. (2014). *Learning mobile app development: A hands-on guide to*

building apps with iOS and Android (pp. 13-23). Upper Saddle River, NJ: Addison-Wesley.

- Jackson, E. A. (2015). M-learning devices and their impact on postgraduate researchers scope for improved interaction in the research community. *International Journal of Advanced Corporate Learning*, 8(4), 27-31. doi:10.3991/ijac.v8i4.5024
- Kubac, L., Stasa, P., & Kodym, O. (2013). M-learning as a next level of e-learning. *Proceedings of The International Multidisciplinary Scientific Geoconference SGEM*, 453-459. doi:10.5593/SGEM2013/BE5.V2/S22.014
- Kumar, S. (2021). eLearning trends to watch out for in 2022. *eLearning Industry*. Recuperado de <https://elearningindustry.com/elearning-trends-to-watch-out-for-in-2022>
- Levine, A., & Pelt, S. V. (2021). *The great upheaval: Higher education's past, present, and uncertain future*. Baltimore, MD: Johns Hopkins University Press.
- Makoe, M. (2012). The pedagogy of mobile learning in supporting distance learners. En M. Specht, M. Sharples, & J. Multisilta (Eds.), *Proceedings of the 11th International Conference on Mobile and Contextual Learning 2012* (pp. 117-125). Helsinki, Finland. Recuperado de http://ceur-ws.org/Vol-955/papers/paper_45.pdf
- Martin, F. and Oyarzun, B. (2018). Distance learning. En R.E. West (Ed.), *Foundations of learning and instructional design technology: The past, present, and future of learning and instructional design technology* (pp. 787–816). EdTech Books. Recuperado de https://edtechbooks.org/lidtfoundations/distance_learning
- McQuiggan, S., Kosturko, L., McQuiggan, J., & Sabourin, J. (2015). *Mobile learning: a handbook for developers, educators, and learners* (pp. 143-159). Recuperado de <https://ebookcentral.proquest.com>

Miller, G., Benke, M., Chaloux, B., Ragan, L. C., Schroeder, R., Smutz, W., & Swan, K. (2014).

Leading the e-learning transformation of higher education: Meeting the challenges of technology and distance education (pp. 11-12, 15, 18, 172, 202-203). Sterling, VA: Stylus Publishing, LLC.

Marzouki, O. o., Idrissi, M. k., & Bennani, S. s. (2017). Effects of social constructivist mobile learning environments on knowledge acquisition: A meta-analysis. *International Journal of Interactive Mobile Technologies*, 11(1), 18-39. doi.org/10.3991/ijim.v11i1.5982

McCartney, K. (2021). *Mobile education: Personalised learning and assessment in remote education: A guide for educators and learners* (pp. 20-21). New York: Peter Lang Ltd, International Academic Publishers.

Metafas, D., & Politi, A. (2017). Mobile-assisted learning: Designing class project assistant, a research-based educational app for project based learning [Sumario]. *IEEE Xplore*. Recuperado de <http://ieeexplore.ieee.org/document/7942918/citations>

Morrell, J., & Lane, K. (2014). Benefits gone mobile. *Benefits Magazine*, 26-30. Recuperado de <https://iconnect.atstu.edu/wp-content/uploads/2014/08/Benefits-Magazine-July-2014.pdf>

New Media Consortium [NMC] (2017). *NMC/CoSN Horizon Report > 2017 Higher Education Edition* (pp. 2-3, 5-6, 40-41, 49). Austin, TX: The New Media Consortium. Recuperado de <http://cdn.nmc.org/media/2017-nmc-horizon-report-he-EN.pdf>

Nicholas, H. (2011). Ubiquitous computing does not guarantee ubiquitous learning in schools: The case of handheld computers. En W. Ng (Ed.), *Mobile technologies and handheld devices for ubiquitous learning: Research and pedagogy* (pp. 30-44). Hershey PA: IGI Global. doi:10.4018/978-1-61692-849-0.ch003

- Okojie, M. O., Olinzock, A. A., & Okojie-Boulder, T. C. (2006). The Pedagogy of Technology Integration. *Journal of Technology Studies*, 32(2), 66-71.
- Organisation for Economic Co-operation and Development (2016). *Innovating education and educating for innovation: The power of digital technologies and skills* (pp. 36-38, 40, 44, 65, 71, 97, 101, 110). Paris: OECD Publishing. doi:10.1787/9789264265097-en
- Pang, A. (2021). 5 emerging technology trends Higher Ed is watching for in 2022. *EdTech: Focus on Higher Education*. Recuperado de <https://edtechmagazine.com/higher/article/2021/12/5-emerging-technology-trends-higher-ed-watching-2022>
- Park, Y. (2011). A pedagogical framework for mobile learning: categorizing educational applications of mobile technologies into four types. *International Review of Research in Open and Distance Learning*, 12(2), 78–101. Recuperado de <http://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ920735.pdf>
- Price, R. V. (1991). *Computed-aided instruction* (pp. 1, 376-377). Belmont, CA: Wadsworth, Inc.
- Quinn, C. N. (2011). *Designing mlearning: Tapping into the mobile revolution for organizational performance* (p. 134, 98-103). San Francisco, CA: Pfeiffer, an imprint of Wiley. Recuperado de <https://ebookcentral.proquest.com>
- Sabater Pérez, L. I. (2016). Entorno personal de aprendizaje móvil (M-PLE). *3C Tic*, 5, 19-37. Recuperado de <https://www.3ciencias.com/wp-content/uploads/2016/12/ART2.pdf>

- Santoianni, F. (2022a). Key aspects of mobile digital education. En F. Santoianni, C. Petrucco, A. Ciasullo, & D. Agostini, *Teaching and mobile learning: Interactive educational design* (pp. 3-28). Boca Raton, FL: CRC Press, an imprint of Taylor & Francis Group, an informa business.
- Santoianni, F. (2022b). Educational design of mobile learning environments. En F. Santoianni, C. Petrucco, A. Ciasullo, & D. Agostini, *Teaching and mobile learning: Interactive educational design* (pp. 50-72). CRC Press, an imprint of Taylor & Francis Group, an informa business.
- Seel, N. M., Lehmann, T., Blumschein, P., & Podolskiy, O. A. (2017). *Instructional design for learning: Theoretical foundations* (p. 13). The Netherlands: Sense Publishers.
- Smaldino, S. E., Lowther, D. L., Russell, J. O., & Mims, C. (2015). *Instructional technology and media for learning* (11ma ed., p. 119). Upper Saddle River, NJ: Pearson Education, Inc.
- Soykan, E., & Uzunboylu, H. (2015). The review of published articles on mobile learning area in EBSCO Database. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 182(1), 710-717.
Recuperado de http://ac.els-cdn.com/S1877042815030931/1-s2.0-S1877042815030931-main.pdf?_tid=cb469ee4-e7f9-11e6-94f3-00000aab0f01&acdnat=1485897252_29b25cf9f7ef34660b2622552aa32797
- Sutcliffe, A. G. (1995). A design method for effective information delivery in multimedia presentations [Sumario]. *New Review of Hypermedia and Multimedia*, 5(1), 29-58.
<http://dx.doi.org/10.1080/13614569908914707>. Recuperado de <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/13614569908914707>

Sutcliffe, A. G. (1997). Task related information analysis [Sumario]. *International Journal of Human Computer Studies*, 47(2), 223-257. <https://doi.org/10.1006/ijhc.1997.0118>.

Recuperado de <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S107158199790118X>

The Learning Lab (2022). The top 8 elearning trends to watch out for in 2022. *The Learning Lab*.

Recuperado de [https://www.thelearning-lab.com/blog-elearning-lms-platform/the-top-8-elearning-trends-to-watch-out-for-in-](https://www.thelearning-lab.com/blog-elearning-lms-platform/the-top-8-elearning-trends-to-watch-out-for-in-2022#:~:text=Gamification,because%20it%20increases%20user%20engagement)

[2022#:~:text=Gamification,because%20it%20increases%20user%20engagement](https://www.thelearning-lab.com/blog-elearning-lms-platform/the-top-8-elearning-trends-to-watch-out-for-in-2022#:~:text=Gamification,because%20it%20increases%20user%20engagement)

Uden, (2002). Designing hypermedia instruction. En P. L. Rogers (Ed.), *Designing instruction for technology-enhanced learning* (pp. 161-183). Hershey PA: Idea Group Publishing.

Recuperado de [http://imamsubqi.staff.iainsalatiga.ac.id/wp-](http://imamsubqi.staff.iainsalatiga.ac.id/wp-content/uploads/sites/89/2013/09/Designing_Instruction_for_Technology_Enhanced_Learning.pdf)

[content/uploads/sites/89/2013/09/Designing_Instruction_for_Technology_Enhanced_Learning.pdf](http://imamsubqi.staff.iainsalatiga.ac.id/wp-content/uploads/sites/89/2013/09/Designing_Instruction_for_Technology_Enhanced_Learning.pdf)

Valero, C. C., Redondo, M. R., & Palacín, A. S. (2012). Tendencias actuales en el uso de dispositivos móviles en educación. *La Educación Digital Magazine*, 147, 1-21.

Recuperado de

http://educoas.org/portal/la_educacion_digital/147/pdf/ART_UNNED_EN.pdf

Veletsianos, G. (2010). A definition of emerging technologies for education. En G. Veletsianos (Ed.), *Emerging technologies in distance education* (pp. 3-22). Edmonton: Athabasca University Governing Council.

Woodill, G. (2011). *The mobile learning edge: Tools and technologies for developing your teams* (p. 34). New York: McGraw-Hill Professional.

- Woodill, G. (2015a). Instructional design patterns for mobile learning. En C. Udell & G. Woodill (Eds.), *Mastering mobile learning: Tips and techniques for success* (pp. 213-221). Hoboken, NJ: John Wiley & Sons, Inc. Recuperado de <https://ebookcentral.proquest.com>
- Woodill, G. (2015b). Design choices for mobile learning management systems. En C. Udell & G. Woodill (Eds.), *Mastering mobile learning: Tips and techniques for success* (pp. 251-254). Hoboken, NJ: John Wiley & Sons, Inc. Recuperado de <https://ebookcentral.proquest.com>
- Wu, W., Jim Wu, Y., Chen, C., Kao, H., Lin, C., & Huang, S. (2012). Review of trends from mobile learning studies: A meta-analysis. *Computers & Education*, 59, 817-827. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/257171197_Review_of_trends_from_mobile_learning_studies_A_meta-analysis
- Zare, M., & Sarikhani, R. (2016). From e-learning to ubiquitous learning; theoretical principles. *Future of Medical Education Journal*, 6, 12-15. doi:10.22038/FMEJ.2016.7625