

Artículo de Investigación

## Metodología para la creación de escenarios virtuales de aprendizaje basados en m-learning

*Methodology for the creation of virtual learning scenarios based on m-learning.*

Diego Marcelo Reina Haro <sup>1,2</sup>\*, Nora Bertha La Serna Palomino <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Facultad de Ingeniería de Sistemas e Informática, Unidad de Posgrado, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú; 15081; nlasernap@unmsm.edu.pe

<sup>2</sup> Carrera de Ingeniería en Tecnologías de la Información, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Chimborazo, Riobamba, Ecuador, 060108

\*Correspondencia: diego.reina@unmsm.edu.pe

**Citación:** Reina, D., & La Serna, N., (2022). Metodología para la creación de escenarios virtuales de aprendizaje basados en m-learning. *Novasinerugia*. 5(2). 106-131. <https://doi.org/10.37135/ns.01.10.07>

Recibido: 26 noviembre 2021

Aceptado: 23 junio 2022

Publicación: 05 julio 2022

Novasinerugia  
ISSN: 2631-2654



**Copyright:** 2022 derechos otorgados por los autores a Novasinerugia.

Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos y condiciones de una licencia de Creative Commons Attribution (CC BY NC).

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

**Resumen:** Se realiza una investigación de las principales metodologías para la adopción del aprendizaje en línea, y se propone una metodología para la creación de escenarios virtuales de aprendizaje mediados por los dispositivos móviles para abordar la implementación de proyectos m-learning en instituciones que ofrecen servicios de formación. En primera instancia se ha realizado un análisis comparativo de diversas propuestas, modelos y metodologías que han utilizado m-learning. Se presentará la metodología propuesta acompañada de un modelo de conformación de aula, finalmente se presenta la validación para verificar su eficacia usando el Método Empírico-Analítico de indagación "Criterio de expertos", y los resultados obtenidos fueron sistematizados y analizados por el Método Delphi "Puntos de Corte", los resultados obtenidos de dicha verificación demuestran la aceptación de la misma en el uso de la implementación de proyectos m-learning.

**Palabras clave:** Entorno virtual de aprendizaje, escenarios de aprendizaje, m-learning, gestión del conocimiento, recursos móviles, tecnologías de aprendizaje.

**Abstract:** An investigation of the main methodologies for the adoption of online learning is carried out, and a methodology is proposed for the creation of virtual learning scenarios mediated by mobile devices to address the implementation of m-learning projects in institutions that offer training services. In the first instance, a comparative analysis of various proposals, models and methodologies that have used m-learning has been carried out. The proposed methodology will be presented accompanied by a model of classroom conformation, finally the validation is presented to verify its effectiveness using the Empirical-Analytical Method of inquiry "Expert Criteria", and the results obtained were systematized and analyzed by the Delphi Method "Cut Points", the results obtained from said verification demonstrate its acceptance in the use of the implementation of m-learning projects.

**Keywords:** knowledge management, learning scenarios, learning technologies, m-learning, mobile resources, virtual learning environment.

## 1. Introducción

M-learning es una excelente oportunidad para ampliar el alcance de la experiencia de aprendizaje, ya que permite a los alumnos seguir aprendiendo mientras están en movimiento gracias a la utilización de los dispositivos móviles y la ubicuidad. Sin embargo, uno de los principales retos del aprendizaje móvil consiste en encontrar la armonía entre la experiencia móvil y la experiencia en el campo e-learning, para que el alumno pueda obtener una formación coherente y fluida. Aunque en la actualidad existe una falta de difusión en cuanto a la existencia de metodologías para la adopción de m-learning, se hace necesario conformar y generar propuestas que puedan convertirse en estándares aplicables para el correcto desarrollo de este tipo de proyectos.

Algunos autores mencionan que M-learning es un paradigma educativo sustentado en el ecosistema tecno-educativo (Adell & Castañeda, 2010), que brinda oportunidades interactivas y oportunidades de formación a la población debido a su accesibilidad, interactividad y capacidad para gestionar y diseminar el conocimiento. El uso de dispositivos móviles se plantea dentro de este ecosistema tecno-educativo como una herramienta que fortalece el aprendizaje no sólo por la relación que se establece entre ella y el usuario, sino por sus atributos de conectividad, ubicuidad, pertinencia, interacción (Flores & Briceño, 2015). Según Castañeda & Jordi (2013), el m-learning se convierte en un medio de interacción para la confluencia de relaciones interpersonales, consumo y producción de contenidos, con conectividad ubicua como factor determinante. El dispositivo móvil deja de ser una herramienta de consumo de contenidos y de interacción entre usuarios para transformarse en un recurso educativo para la gestión y diseminación de conocimientos. Según Boude (2011), un ambiente de aprendizaje como un espacio virtual o presencial diseñado e implementado por el profesor con la clara intención de contribuir al desarrollo de competencias y habilidades en sus estudiantes.

Para Otálora (2010), un ambiente de aprendizaje constituye un escenario de construcción de conocimiento en el que una institución educativa, organización o grupo cultural, genera intencionalmente un conjunto de actividades y acciones dirigidas a garantizar la consecución de un objetivo de aprendizaje amplio.

Las plataformas virtuales compatibles con los dispositivos móviles permiten el acceso a cursos virtuales dentro y fuera de un espacio físico, adecuación con herramientas para el desarrollo de las actividades pedagógicas como contenido multimedia, chat, mail, foros, y en general todo tipo de archivos, tanto de contenido on-line como off-line (Márquez & Lautero, 2012).

La necesidad de conformar un escenario virtual de aprendizaje que este dirigido a explotar los beneficios de los dispositivos móviles, la falta de difusión en cuanto a la existencia de metodologías para la adopción correcta del paradigma m-learning y la necesidad de adaptarse a la nueva tecnología de vanguardia que se está viviendo en la actualidad (tecnología móvil, conexiones inalámbricas, compartición de datos, redes sociales entre otras); hacen que la presente investigación se convierta en una oportunidad de realizar una propuesta metodológica que pueda servir de herramienta para aquellas entidades, empresas, organizaciones, gremios, asociaciones y demás agrupaciones interesadas en

mejor los servicios educación, capacitación, perfeccionamiento de conocimientos entre otros; y enfocarlos al uso de las nuevas tecnologías de información y comunicación que están presentes en la actualidad, de las cuales se destaca la tecnología móvil y todo el ecosistema que este representa (características, tecnologías, plataformas, recursos, dispositivos, técnicas y demás).

Por todo lo expuesto, el objetivo principal de esta investigación, es realizar una propuesta metodológica considerando todos los aportes existentes hasta la actualidad; que permita incursionar en el uso de los dispositivos móviles para mejorar el proceso de enseñanza/aprendizaje.

### 1.1. Estado del Arte

Un proyecto de m-learning puede tomar varias formas, usar diversas plataformas, inclusive tener un enfoque más centrado en los contenidos de los profesores o en las actividades de los alumnos, la asignatura, la modalidad, entre otros. Por tal motivo, para tomar una buena decisión respecto a la forma, estructura, contenido, y otros; es necesario tener como base una metodología que guíe y controle la correcta implantación o implementación de un proyecto educativo orientado a m-learning. En la tabla 1 se describen algunos modelos y metodologías del tipo e-learning y m-learning que podrían ser consideradas como bases o ejemplos para la generación de una propuesta metodológica para la creación de escenarios virtuales orientados hacia los dispositivos móviles (Reina & La Serna, 2020).

Tabla 1: Metodologías que adoptan m-learning.

Nombre	Autor	Enfoque	Tipo	Aspectos/Etapas	Observación
Modelo conversacional para el uso efectivo de las tecnologías de aprendizaje	De Meo, Garro, Terracina, & Ursino, 2007	E-learning/ M-learning	Modelo	Conceptos del profesor. Ambiente de aprendizaje construido del Maestro. Conceptos del alumno. Las acciones específicas de los Estudiantes (relacionadas con tareas de aprendizaje).	Da importancia al proceso de enseñanza aprendizaje, en base a las actividades que desarrollan los estudiantes. No considera los tipos de contenidos (materiales/herramientas, técnicas) a usarse; al igual que no da importancia a la estructura organizacional del espacio de aprendizaje. Da importancia a los elementos participativos en el proceso de educación.
Modelo para el encuadre de aprendizaje móvil-MARCO (FRAME)	Koole & Ally, 2006	M-learning	Modelo	El Dispositivo. El alumno. Lo social	No considera los tipos de contenidos (materiales/herramientas, técnicas) a usarse. Da importancia a las actividades académicas en base a la disponibilidad de los dispositivos.
Ciclo de tareas-artefactos (Task-artifact)	Sharma & Kitchens, 2004	E-learning/ M-learning	Modelo	Tarea Artefacto	No considera la interrelación docente/estudiante, la estructura de un ambiente de aprendizaje, los tipos de contenidos (materiales/herramientas, técnicas) a usarse.
Modelo SAMR (Substitution, Augmentation, Modification, Redefinition)	Puentedura, 2006	E-learning	Modelo	Sustitución. Mejora. Modificación. Redefinición	Da importancia a la integración de la tecnología en el proceso educativo. No considera la interrelación docente/estudiante, la estructura de un ambiente de aprendizaje, los tipos de contenidos (materiales/herramientas, técnicas) a usarse.

Nombre	Autor	Enfoque	Tipo	Aspectos/Etapas	Observación
Prototipo Funcional de M-learning para Cursos Virtuales	Florián, Patarroyo, & Talero, 2010	E-learning	Metodología	Etapa de Análisis. Etapa de Diseño. Etapa de Implementación.	Da importancia a la mayoría de aspectos relacionados al proceso de enseñanza – aprendizaje. No considera la interrelación docente/estudiante y el seguimiento al desarrollo académico, y la obtención de logros de aprendizaje
Metodología “Rational Unified Process” (RUP) (Proceso Racional Unificado) para la implementación del Mobile learning	Carrillo, 2011	M-learning	Metodología	Inicio Elaboración Construcción Transición Evaluación y Seguimiento	Da importancia a la mayoría de aspectos relacionados al proceso de enseñanza – aprendizaje. No considera la interrelación docente/estudiante, y el uso diferenciado de tipos de contenidos para mejorar el proceso académico.
Metodología para el Desarrollo de Cursos en la Modalidad de M-Learning a través de Mensajería Instantánea	Bravo, Apaza, & Orozco, 2016	M-learning	Metodología	Determinación del objetivo del curso Análisis de las características de la Red Diseño de los contenidos Diseño de los medios Determinación de las formas de interacción Evaluación de los resultados	Da importancia a la mayoría de aspectos relacionados al proceso de enseñanza – aprendizaje. No considera la interrelación docente/estudiante, la estructura organizacional de un entorno de aprendizaje, el manejo de diferenciado de tipos de contenidos para mejorar el proceso académico.

### 1.2. Presentación de la Metodología para la Creación de Escenarios Virtuales con m learning

Para abordar el proceso de implementación de proyectos M-learning, presentamos nuestra propuesta metodológica que se nutre de experiencias previas. En la figura 1 podemos observar las 5 fases que conforman dicha metodología, y una descripción de cada una de las etapas, con la explicación de la metodología para conseguir una implementación e implantación exitosa.



Figura 1: Metodología propuesta para la implementación de m-learning.

*Fase 1:* Preparación. - Definir el alcance tecno/educativo del Proyecto M-learning.

*Fase 2:* Fase de Planeación Académica. - Fomentar la creación de Cursos (materias, asignaturas, malla académica) necesarios para impartir conocimientos acordes a los requerimientos tecnológicos y científicos de la actualidad propuestos y ofertados por la institución o empresa que desea ejecutar este tipo de Proyecto M-learning.

*Fase 3:* Fase de Construcción y Desarrollo de recursos académicos. - El objetivo primordial es la conformación del Escenario virtual (espacio) dirigido a dispositivos móviles; considerando el desarrollo, construcción y planificación para el uso de los materiales (recursos académicos) para el proceso de enseñanza/aprendizaje, dicho material debe tener soporte para la educación virtual y más aún contemplar la usabilidad sobre dispositivos móviles.

*Fase 4:* Fase de Ejecución y Control. - Poner en marcha las actividades que deben llevarse a cabo juntamente con el proceso de enseñanza/aprendizaje para lograr coordinar el buen desenvolvimiento de funciones en beneficio del cumplimiento de los procesos administrativos que norman y regulan el desarrollo y la ejecución de carreras o titulaciones.

*Fase 5:* Fase de Actualización y Sincronización. - Comprobar regularmente la vigencia tecnológica tanto en equipamiento hardware como software. Asegurar el funcionamiento permanente de los sistemas requeridos para poder ejecutar satisfactoriamente las obligaciones ofertadas. Respalda la información de manera ordenada y fiable. Adquirir, Reemplazar o Actualizar equipamiento tecnológico en su determinado momento.

### 1.3. Descripción general de las fases que constituyen la metodología.

En la tabla 2, detallamos los objetivos de cada una de las fases que constituyen la propuesta metodológica para la implementación de proyectos M-learning, Así mismo detallamos cada una de las etapas con sus respectivas actividades a desarrollar y exponemos las posibles técnicas a considerar para la correcta ejecución y culminación de las fases propuestas.

Tabla 2: Fases de la metodología propuesta para la implementación de m-learning.

Etapas	FASE 1: PREPARACIÓN		Técnicas
	Actividades		
Etapa 1: Análisis de Información	<ul style="list-style-type: none"> <li>Definir la Misión y Visión Proyecto M-learning</li> <li>Definir el Alcance Proyecto M-learning (Presencial, A Distancia Mixto, Virtual.)</li> </ul>		Técnicas cualitativas de recolección de datos: Revisión de archivos, observación, Entrevistas, Encuestas, Foros (docentes, estudiantes, administrativos).
Etapa 2: Determinación de características y funcionalidades	<ul style="list-style-type: none"> <li>Crear el flujo de acciones, actividades, procesos, recursos (secuencial, alternativo o concurrente).</li> </ul>		Elaboración de Casos de uso que defina las funcionalidades, características, requisitos técnicos.
Etapa 3: Evaluación de Riesgos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Determinar, enumerar factores de riesgo.</li> <li>Determinar enumerar y clasificar problemas.</li> </ul>		Técnicas cualitativas y cuantitativas de análisis de datos: Análisis crítico.
Etapas	FASE 2: FASE DE PLANEACIÓN ACADÉMICA		Técnicas
	Actividades	Sub etapas	
Etapa 1: Diseño Curricular	<ul style="list-style-type: none"> <li>Crear un ambiente de aprendizaje basado en las necesidades de la sociedad.</li> <li>Conformar carreras, perfiles, títulos, mallas curriculares, asignaturas, sistemas de calificación para su aprobación, perfil de docentes, entre otros.</li> </ul>	a. Fundamentación de la Carrera (Determinación de necesidad profesional, Determinación de la Carrera o Titulación, Pertinencia del mercado ocupacional, Análisis de Ofertantes de Carrera,	Técnicas Participativas: Juntas, Reuniones, Consejos, Foros, Charlas (síncronos o asíncronos)  Técnicas cualitativas de análisis de datos: Análisis crítico.

<p>Etapa 2: Proceso de Selección del Personal Académico</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seleccionar al personal docente idóneo para cubrir las asignaturas en las carreras ofertadas</li> </ul>	<p>Análisis de Población Estudiantil)                  b. Elaboración del Perfil Profesional, basado (Carrillo, 2011): Determinación de Habilidades y Conocimientos para el Profesional; Fijación del Perfil Profesional.                  c. Organización y estructuración curricular (Determinación lineal de Áreas; Creación y Asignación de Tópicos; Elección y Elaboración del Plan Curricular; Propuesta de Planes Analíticos a nivel Macro).                  d. Evaluación continua del currículo (Evaluaciones Internas, Evaluaciones Externas, Reestructuración Curricular)                  a. Reclutamiento de Personal (Convocatoria, Recepciones Documentación, Verificación de Información y Referencias, Entrevista, Pruebas de Idoneidad                  b. Asignación del Personal (Publicación de Resultados, Elaboración de Contratación, Entrevista Final.)</p>	<p>Técnica Cuantitativas: Entrevistas, Encuestas, Sociometría.                   Técnicas cualitativas: Observación, Entrevistas, Entrevistas dirigidas (oposiciones)                   Análisis de datos: Análisis crítico, Análisis de Parámetros, Análisis de Valoración.</p>
<p>Etapa 3: Tratamiento y Desarrollo de Contenidos</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollar la documentación que permita ejecutar el proceso propio de enseñanza/aprendizaje: Sílabos de Contenidos Amplios, Planes Analíticos, Plan de Clase, Evaluaciones, Lecciones, Tareas, Exámenes, Formatos de Prácticas, Laboratorios, Talleres, Simulaciones</li> </ul>	<p>a. Generación de la Rubrica Académica. (Información Generales, Silabo de Actividades, Planificación de Actividades.)                  b. Desarrollo de Actividades (Etapa Informativa, Etapa de Practica, Etapa de Refuerzo, Etapa de Intervención, Etapa de Evaluación y Comprobación)                  c. Recopilación de Evidencias Academias (Portafolio Docente, Portafolio Estudiante.)</p>	<p>Técnicas Participativas: Juntas, Reuniones, Consejos, Foros, Charlas (síncronos o asíncronos).                   Técnicas cualitativas de análisis de datos: Análisis crítico.</p>
<p>FASE 3: FASE DE CONSTRUCCIÓN Y DESARROLLO DE RECURSOS ACADÉMICOS</p>			
<p>Etapas</p>	<p>Actividades</p>	<p>Técnicas</p>	
<p>Etapa 1: Conformación de Escenarios Virtuales de Aprendizaje M-learning</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinar los requerimientos tecnológicos: plataforma LMS, Hardware, software, y el soporte necesario.</li> <li>• Determinar las teorías de aprendizaje a aplicar para garantizar el cumplimiento de los logros de aprendizaje deseados.</li> </ul>	<p>Técnicas cualitativas: Observación, Entrevistas, Entrevistas dirigidas (oposiciones), Análisis de datos: Análisis crítico, Análisis de Parámetros, Análisis de Valoración.</p>	
<p>Epata 2: Elaboración de Recursos Académicos M-learning</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Crear material académico con soporte en dispositivos móviles: texto, audio, video, imagen, animación; al igual que recursos para personas con discapacidades.</li> <li>• Ofrecer y publicar los contenido con adaptación y adopción del nuevo entorno M-learning; considerar los modos de organización: Por tema, por secciones,</li> </ul>	<p>Técnicas Colaborativas y Participativas: Juntas, Reuniones, Consejos, Foros, Charlas (síncronos o asíncronos)</p>	

icónica, metafórica “Modelo de Conformación de Escenarios Virtuales de Aprendizaje M-learning”

FASE 4: FASE DE EJECUCIÓN Y CONTROL		
Etapas	Actividades	Subetapas
Etapa 1: Proceso Pre-Académico	Proporcionar las facilidades necesarias para la participación de estudiantes en los procesos educativos, así también como organizar la inclusión de docentes en los mencionados procesos.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Inscripción y Matrícula.</li> <li>2. Asignación Docentes</li> <li>3. Entrega de Planificación de parte de los Docentes</li> </ol>
Etapa 2: Procesos Académico	Coordinar la ejecución de todas las actividades propuestas para el cumplimiento de los cursos, módulos, talleres, clases virtuales	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Calendarización de actividades.</li> <li>2. Seguimiento del Desarrollo Académico.</li> <li>3. Entrega y Publicación de Notas.</li> </ol>
Etapa 2: Procesos Post-Académico	Emitir los resultados obtenidos del proceso de enseñanza/aprendizaje.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Publicación y Notificación de Resultados</li> <li>2. Distribución de Certificaciones, Promociones, Aprobaciones.</li> <li>3. Archivación y Preservación de Información</li> </ol>

FASE 5: FASE DE ACTUALIZACIÓN Y SINCRONIZACION		
Etapas	Actividades	Técnicas
Etapa 1: Preventiva	Prevenir fallos técnicos/tecnológicos en situaciones extremas.	Análisis de Riesgos
Etapa 2: Correctiva	Corregir las fallas o defectos observados en los equipos, aplicaciones, y/o servicios.	Diagnóstico. Determinación.
Etapa 3: Adaptativa	Realizar modificaciones moderadas en equipos, aplicaciones, y/o servicios.	Evaluación. Valoración.
Etapa 4: Perfectiva	Optimizar: rendimiento, uso, depreciación de equipos, aplicaciones y/o servicios.	Elaboración de informes periódicos.

1.4. *Modelo de Conformación de Escenarios Virtuales de Aprendizaje M-learning.*

Como apoyo a la propuesta metodológica se plantea también un modelo de conformación y estructuración de cursos con soporte en los dispositivos móviles. El mencionado modelo podrá ser aplicado en forma secuencial en la fase 3 de la Metodología Propuesta, dicho modelo guía la construcción y el diseño de un curso tecno-educativo que interrelaciona los factores necesarios para garantizar la asimilación de conocimientos, lógicamente apoyándose en los dispositivos móviles como principales instrumentos del proceso de enseñanza/aprendizaje. Este modelo está compuesto por cinco elementos que a continuación se muestran en la figura 2.



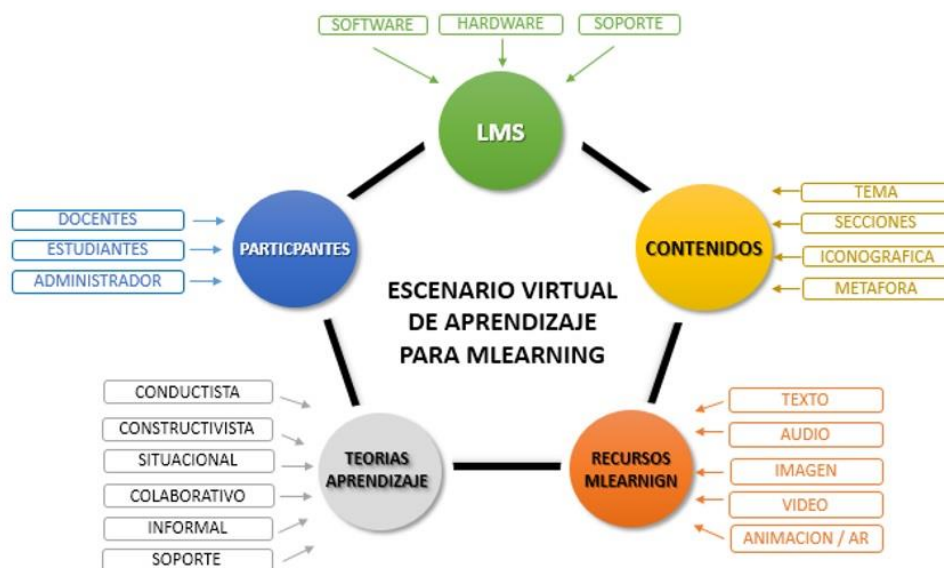


Figura 2: Modelo de conformación de escenarios virtual de aprendizaje m-learning (EVAM).

El modelo asocia 5 elementos fundamentales como son: LMS, Participantes, Teorías del Aprendizaje, Recursos M-learning y Contenidos.

*Elemento Sistemas de gestión de aprendizaje*

*Learning Management System (LMS)* o Sistemas de gestión de aprendizaje son los programas que al ser instalado en un servidor nos ayuda a administrar la enseñanza virtual desde cualquier equipo conectado a Internet en todos sus aspectos: permiten gestionar la participación de los individuos, recursos, actividades, módulos, permisos, generar informes, evaluaciones, calificaciones, comunicación de foros, videoconferencias, chats y demás (Boneu, 2007), a continuación en la tabla 3 se detalla cada uno de las variables consideradas en el aspecto LMS:

Tabla 3: Clasificación del elemento sistemas de gestión de aprendizaje.

Software	Hardware	Soporte
Sistemas LMS con soporte en M-learning (Saffer, 2006).	Infraestructura necesaria para la implementación de un centro académico virtual.	Servicios realizados por el personal técnico especializado.
Blackboard Mobile Learn, Chamilo Mobile, Moodle Mobile	Equipos, Dispositivos Móviles, Intranet, Recursos	Preventivo, Correctivo

*Elemento Participantes*

Los participantes en el proceso de enseñanza/aprendizaje serán siempre el docente y el estudiante, sin embargo, es necesario también la participación de entes que se encarguen de procesos que están relacionados a la educación, procesos como: inscripciones, matriculas, oferta de académicas, procesos de evaluación y mejoramiento continuo, creación de curso y materias, asignación de profesores, capacitación y perfeccionamiento, etc.

*Elemento Teorías de Aprendizaje*

Aplicar en el proceso de enseñanzas y aprendizaje, Teorías de Aprendizaje que están ligadas directamente a la tecnología, con el único fin de garantizar que los conocimientos



impartidos por los profesores de forma virtual estén plenamente justificados para su concepción y uso como tal. En la tabla 4, podemos encontrar un resumen de todas las teorías de aprendizaje en relación con la educación mediada por las TIC (Naismith, Londsedale, Vavoula, & Sharples, 2004).

Tabla 4: Teorías de aprendizaje.

Teoría	Autor	Objetivo	Actividades
Aprendizaje conductista (Skinner, 1948)	Skinner	Promover acciones visibles estímulo-respuesta, problema-solución	- Presentación de material vía móvil - Realimentación por móvil.
Aprendizaje Constructivista (Piaget, 1952)	Piaget	Construir nuevo conocimiento en base a conocimiento previo.	- Realizar simulaciones interactivas y/o participativas.
Aprendizaje situacional (Lave & Wenger, 1991)	Lave	Aprender bajo actividades basadas en un contexto o cultura.	- Aprendizaje basado en problemas - Aprendizaje contextual* o ambiental (museos, campo).
Aprendizaje Colaborativo (Vygotsky, 1978)	Vygotsky	Promover el aprendizaje a través de la interacción social.	- Aprendizaje colaborativo, chats, foros soportado por Móvil.
Aprendizaje informal (Ausebel, 1963)	David Ausubel y Joseph Novak	Promover el aprendizaje fuera de la escuela y el currículo	- Actividades de soporte de aprendizaje accidental o intencional (trabajo, TV en la calle) - Entornos de Aprendizaje Personal

Fuente: (Naismith *et al.*, 2004).

### Elemento Recursos M-learning

El M-learning aprovecha los beneficios de los dispositivos móviles como movilidad, portabilidad, conectividad para extender el alcance del aprendizaje, los recursos deben tener un proceso de actualización, estructuración y acoplamiento. En la tabla 5 podemos observar los contenidos que en la actualidad soportan los dispositivos móviles.

Tabla 5: Recursos con soporte para m-learning.

Tipo	Descripción
Texto	PUSH. - Notificaciones en pantalla: email, sms (Camacho & Lara, 2011). SMS. - Mensajes emitidos por operadoras telefónicas o servidores email MMS. - Mensajes multimedia: imágenes, texto, video, sonidos.
Audio	Podcast. - Scripts de audio; Interacción a través de sonidos con voces. IVR. - Respuesta de Voz Interactiva, Grabación de voz y respuestas por teclado (#). Mensajes de Voz. - Mensajes de audio pregrabados, marcación automática.
Video	Video Streaming. - Difusión de video mediante el uso de internet (Soto & Barrio, 2009). Video Interactivo. - Información adicional al video, actividades varias (Hürst, 2008).
Imagen	QR. - Patrón de una imagen capaz de codificar información. ShotCode. - Código B/N basado en barras circulares (Huidrobo, 2006), dirigido a la Realidad Aumentada (AR)
Animación	Realidad Aumentada. - AR Percepción e interacción con el mundo real (Basogain, Olabe, Espinosa, & Rouèche, 2010).

Fuente: (Reina &amp; Castillo, 2014).

Por otro lado, el modelo también contempla recursos para personas con discapacidad; el hecho de que el 15% de la población mundial, es decir más de 1000 millones de personas, tienen algún tipo de discapacidad que afectan a su acceso a las comunicaciones modernas, subraya la importancia de este tema y las oportunidades comerciales para los proveedores

de servicios móviles, fabricantes y desarrolladores de aplicaciones para los teléfonos móviles (Sanou, 2012), así podemos listar aquellas discapacidades a considerarse para generar nuevas demandas en la creación de recursos accesibles: Audición, Visión, Destreza, Cognición.

### *Elemento Contenidos*

La manera y el orden en que se dispone la información en la enseñanza virtual influye directamente en su mejor comprensión y adopción de conocimientos. A la vez, se deben intentar organizar los contenidos de manera que la motivación del alumno no decaiga con el transcurso del curso. Para motivar al alumno, es necesario hacer ver al estudiante sobre la pantalla de su dispositivo móvil una organización de contenidos que sea: clara, entendible, accesible y, navegable; de tal manera que, al abordar los contenidos de los diversos bloques, secciones, pantallas, entre otros; el estudiante tenga el control pleno y sea consciente del nivel o profundidad del que empieza, y al que desea llegar. Por tal motivo proponemos 4 tipos de organización de contenidos como se puede apreciar en la figura 3.



Figura 3: Tipos de organización de contenidos.

## 1.5. Comparación entre las metodologías investigadas y la propuesta.

### 1.5.1. Definición de criterios para la comparación de metodologías

Los criterios considerados en la tabla 6, se justifican porque surgen de la necesidad de considerarlos en todos los procesos educativos indistintamente del tipo de educación ya sea formal o informal, presencial o virtual; Por ello, a continuaciones definirán los mismos:

a). *Proceso Interrelacional docente-estudiante.* - Según raíces Vigotskianas (Baquero, 1997), es el componente necesario en el proceso de desarrollo, debido a la estrecha relación que debe existir entre el docente y el estudiante para el intercambio de conocimientos.

b). *Aspectos de Infraestructura Tecnológica.* -Hoy en día la tecnología móvil está ganando terreno por lo que se hace necesario poder anticiparse a la adquisición y/o actualización de equipamiento tecnológico que soporte tecnología móvil

c). *Aspectos de conformación estructural.* - En el sentido organizacional, es meritorio conocer de ante mano la conformación estructural jerárquica tanto en dependencias, como en funciones, alcances, objetivos e incluso perfiles del talento humano para la correcta conformación de los mismos.

d). *Detalles de Conformación de Cursos.* - Para la generación de conocimientos, es necesario la impartición de materias, asignaturas, cursos, talleres, etc. La correcta conformación de los mismos garantiza la obtención de saberes y logro de aprendizaje necesario para los estudiantes.

e). *Proceso de Desarrollo Académico.* - El realizar un seguimiento adecuado de los procesos académico tiene por objetivo verificar el cumplimiento de las actividades que intervienen en la preparación de los estudiantes, de igual forma permite ser un factor de mejora continua para próximos eventos académicos de igual o mejores características.

f). *Detalles en la construcción de Contenidos.* - Comprende la elaboración de material académico necesario y compatible a la tecnología a la que se está dirigiendo; en la actualidad la tendencia móvil hace necesario la portabilidad, descarga y compartición de información.

g). *Procesos de Seguimiento Académico.* - Contempla aquellos procesos académicos que están dirigidos a la administración y gestión de actividades a realizar para la correcta atención de servicios educativos ofertado: inscripciones, matriculas, promociones, ofertas académicas, conformación de horarios, selección del personal docente, entre otros.

En la tabla 6, mostramos una comparativa entre las metodologías investigadas y la propuesta realizada, considerando las características más generales, los criterios considerados para realizar la comparativa contemplan aspectos importantes y fundamentales en relación a los procesos de enseñanza/aprendizaje. La utilización de estos criterios se fundamenta, porque cada uno de estos fueron considerado de alguna forma en al menos una de las metodologías estudiadas. Por ello, nos sirve de comparativa con los demás trabajos, realzando el alcance y los límites que cada una pueda conseguir. Ello permitirá distinguir aspectos específicos a la hora de utilizar cual sería la metodología requerida según su ambiente necesario, ya que cada metodología puede ser aplicable a E-learning como M-learning.

Tabla 6: Cuadro comparativo metodologías estudiadas y la metodología propuesta.

Criterios	Modelo Propuesto	Conversacional (Laurillard, 2002)	Marco (Koole & Ally, 2006)	Task-artifact (Carroll, 1991)	SAMR (Puentedura, 2006)	Prototipo Funcional M-LEARNING (Florián, Patarroyo, & Talero, 2010)	Metodología RUP (Carrillo, 2011)	Metodología para Cursos M-Learning SMS (Bravo, Apaza, & Orozco, 2016)
Proceso Interrelacional D/E	X	X	X	X	X		X	
Aspectos de Infraestructura	X		X	X	X	X	X	X
Aspectos de conformación estructural	X						X	
Detalles de Conformación de Cursos	X				X	X		X
Proceso de Desarrollo Académico	X	X				X		X

Criterios	Modelo Propuesto	Conversacional (Laurillard, 2002)	Marco (Koole & Ally, 2006)	Task-artifact (Carroll, 1991)	SAMR (Puentedura, 2006)	Prototipo Funcional M-LEARNING (Florián, Patarroyo, & Talero, 2010)	Metodología RUP (Carrillo, 2011)	Metodología para Cursos M-Learning SMS (Bravo, Apaza, & Orozco, 2016)
Detalles en la construcción de Contenidos	X				X	X		
Procesos de Seguimiento Académico	X							X
Porcentaje	100 %	29 %	29 %	29 %	57 %	57 %	42 %	57 %

### 1.5.2. Valoración de Resultados

Se establecieron 7 criterios de valoración, cada criterio tiene un peso de 14% aproximadamente. A través de un check list y en base a los criterios de cumplimiento por todas las metodologías analizadas se lograron obtener los valores resultantes expuesto en la tabla 6. Se observa que la mayoría de las metodologías estudiadas cubren aspectos puntuales del proceso de la educación, este es el caso de MARCO, TASK-ARTEFACT, SAMR, RUP. Algunas metodologías también muestran ser entes de control o verificación para el mejoramiento de los procesos educativos y las relaciones docente-estudiante como el modelo CONVERSACIONAL, otras profundizan su análisis a la conformación misma de los cursos y contenidos como los modelos SAMR y el PROTOTIPO FUNCIONAL. Por tanto, de esta comparativa podemos afirmar que la metodología propuesta en este trabajo cubriría en principios todas las necesidades que otras metodologías no promulgan, lo que permitirá ser una alternativa de carácter general, a tener en cuenta a la hora de pensar en implementar proyectos educativos de esta categoría.

### 1.6. Validación de la Metodología para Creación de Escenarios Virtuales con M-learning

La validación es el proceso para confirmar o verificar el correcto funcionamiento de los pasos o procedimientos que en un método, metodología o guía se plantean. Hemos visto la necesidad de realizar la validación de nuestra propuesta metodológica para dejar en claro la aceptación y futura aplicación de la metodología, en la creación de proyectos educativos apoyados en tecnologías móviles

#### 1.6.1. Método Delphi.

Para la validación de la propuesta metodológica nos guiamos en la metodología de desarrollo Delphi propuesta por Reguant-Álvarez & Torrado-Fonseca (2016), Linstone & Turoff (2002), Somerville (2008) y Astigarraga (2006); promulga el uso de 5 fases necesarias las misma que son: Fase 1: Formulación del Problema, Fase 2: Elección de Expertos, Fase 3: Elaboración y aplicación de encuestas/cuestionarios, y la Fase 4: Exploración de resultados, como se aprecia en la figura 4.

*Fase 1: Formulación del problema.* - En esta fase se determina el tópico analizar, el mismo que para nuestro caso consiste en presentar la Propuesta Metodología MEVAM para la creación

de Escenarios Virtuales de Aprendizaje basados en M-learning, contemplando sus fases, etapas, actividades y demás.



Figura 4: Propuesta metodología MEVAM para la creación de escenarios virtuales de aprendizaje basados en m-learning.

*Fase 2: Elección de Expertos.* - Siendo el grupo de expertos la fuente de información, se entiende la importancia que tiene su correcta selección y participación. Una primera precisión a este respecto radica en el hecho de que deben distinguirse dos tipos de “experto”: por una parte, podríamos denominar Afectados a los Docentes ya que la metodología propuesta está dirigida al ámbito de la enseñanza/aprendizaje mediada por la tecnología móvil. Por otro lado, están los Especialistas que serán aquellas personas que han incursionado en procesos de administración, gestión, programación, capacitación en el área de TIC encaminados al área de la enseñanza/aprendizaje, serán los Técnicos y Directores Departamentales del Área Tecnológica. Cabe mencionar que participaron en esta investigación 2 universidades muy reconocidas en nuestro país/ciudad: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo y la Universidad Nacional de Chimborazo, en la tabla 7 a continuación, se muestra el detalle de los perfiles de los expertos a ser considerados, mientras que en la tabla 8 se aprecia la cuantificación de expertos considerados.

Tabla 7: Perfiles para la consideración de expertos.

Tópico de la Investigación	Perfil
Propuesta Metodología MEVAM para la creación de Escenarios Virtuales de Aprendizaje basados en M-learning.	Personas con experiencia (5 años +) e-learning, b-learning. Personas con experiencia (2 años +) administración de plataformas electrónicas educativas (LMS). Personas con experiencia (1 años +) Dirección y Administración de Proyectos o Dependencias que promulguen el uso de TIC dirigidas a la educación.

Tabla 8: Selección de expertos basados en los perfiles requerido.

		Afectados	Docentes		Consideraciones
			24		Experiencia uso de TIC – Learning (superior a 5 años)
Expertos	Especialistas	Técnicos	Directores		
				12	2
Total:		38			

*Fase 3: Elaboración y Aplicación de ENCUESTA/CUESTIONARIO.* - El instrumento que utilizamos para llevar a cabo la consulta es el cuestionario. Para asegurar el éxito de la consulta consideramos la facilidad de acceso y navegación (en caso de encuestas en línea), retroalimentaciones hechas con prontitud y regularidad, así como instrumentar procedimientos de seguimiento que garanticen el contacto sistemático del coordinador y el

grupo expertos. Al aplicar rondas según Pozo, Gutiérrez & Rodríguez (2007), la finalidad es obtener una idea unificada del grupo “Criterio de Expertos”, pero principalmente los objetivos de las siguientes rondas son: consolidar las ideas del grupo e informar los resultados obtenidos. En la tabla 9, se sintetiza la forma de proceder para la generación de encuesta/cuestionarios (Reguant-Álvarez & Torrado-Fonseca, 2016).

**Tabla 9:** Conformación de encuesta/cuestionarios (Reguant-Álvarez & Torrado-Fonseca, 2016).

Ejemplo de pregunta	Tipo de análisis	Presentación de la información	Solicitudes al experto
Mencione los elementos a tener en cuenta	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis de contenido buscando aportes por cada experto, similitudes, frecuencias.</li> <li>• Posibles dimensiones, ámbitos.</li> </ul>	Presentar hallazgos en formato de lista: frecuencias, porcentajes de aparición.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acuerdo/desacuerdo</li> <li>• eliminar o incluir elementos.</li> <li>• Orden de utilidad, importancia.</li> <li>• Elección de los más relevantes.</li> </ul>
De los siguientes aspectos señale su relevancia para... (expresada como escala, porcentaje).	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Media, moda, mediana, desviación, rango intercuartílico.</li> </ul>	Medianas/ medias del grupo, Gráficos Estadísticos, FODA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acuerdo/desacuerdo</li> <li>• Argumentación del desacuerdo y propuesta de nuevo valor.</li> <li>• Priorización.</li> </ul>

*Ejecución Ronda 1:* Reunión grupal para darles a conocer los objetivos que se persigue en la investigación; por otra parte, se les dio a conocer la Propuesta Metodológica a la cual se van a referir como objeto de estudio de ahora en adelante, para la ejecución de esta ronda se emplea la encuesta 1, cuya estructura se muestra en la figura 5.

**ENCUESTA No: 1**

En los cursos en línea que Ud. administra, imparte o dirige...

**¿Cuáles son las características que considera que influyen favorable o desfavorablemente en la generación del aprendizaje de sus alumnos durante el proceso de enseñanza/aprendizaje virtual?**

Entendemos como características que influyen todas aquellas relacionadas con la plataforma virtual y sus prestaciones, el perfil de los alumnos, los elementos de administración o entrega, el perfil del facilitador, las necesidades reales a las que responde la formación, las actividades que se proponen, pautas que se ofrecen para la participación, el tipo y orientación de la evaluación, las dinámicas que se generan durante el curso, el alcance tecnológico que cubre, entre otras.

Característica	Argumentación
__Comunicación__	__Comunicación permanente de tipo síncrona asíncrona

Figura 5: Formulación de encuesta 1.

*Ejecución Ronda 2:* Solicitamos a los expertos el mantener o no las características según lo considere. Los expertos emitirán una valoración basándose en una escala propuesta. (nada importante, poco importante, importante, muy importante), para la obtención de los resultados se utilizo la encuesta 2, estructura que puede ser observada en la figura 6.



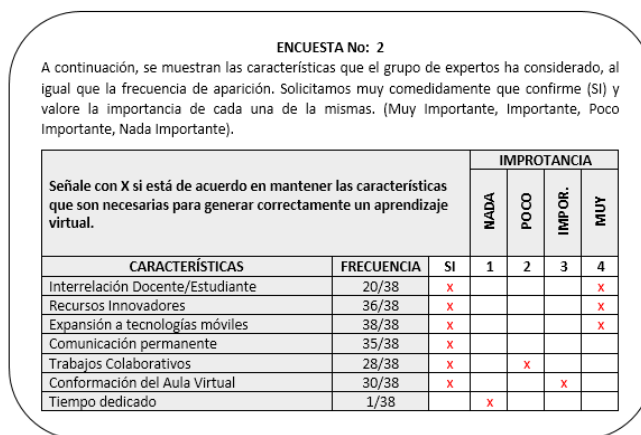


Figura 6: Formulación de encuesta 2.

*Ejecución Ronda 3:* A partir de la encuesta 2 de la ronda 2, se determina las características más prevalecientes, para en la siguiente ronda priorizar a fin de obtener una jerarquía valorable; se utilizó la encuesta 3, la misma que a continuación podemos observar en la figura 7.

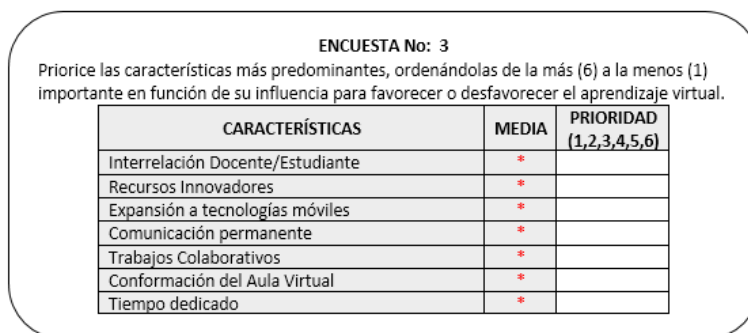


Figura 7: Formulación de encuesta 3.

*Ejecución Ronda 4:* Trabajaremos directamente sobre la propuesta metodológica, los expertos tendrán que tener una aproximación teórica -procedimental completa de las fases, subfases, actividades y técnicas utilizadas en la misma, y tendrán la tarea de juzgar la propuesta según a los criterios obtenidos en las rondas anteriores; se utilizó la encuesta 4, y su estructura se aprecia en la figura 8.

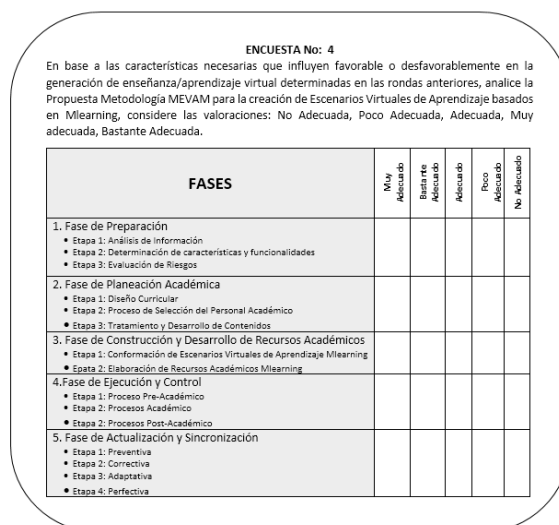


Figura 8: Formulación de encuesta 4.

## 2. Resultados

### Exploración de Resultados

Resultados Ronda 1: La figura 9, muestra la lista de 196 características proporcionadas por los expertos.

RESULTADOS - RONDA 1

*¿Cuáles son las características que considera que influyen favorable o desfavorablemente en la generación del aprendizaje de sus alumnos durante el proceso de enseñanza/aprendizaje virtual?*

LISTA DE CARACTERÍSTICAS

Recursos Tecnológicos	Experiencia del Docente	Uso adecuado de TICs	Organización de Cursos	Organización de clases	Relación Docente - Estudiante	Innovación en el uso de recursos
Políticas Administrativas	Manejo de recursos innovadores	Inmersión de nuevas tecnologías – dispositivos móviles.	Uso de Material y Contenido	Herramientas tecnológicas	Plataformas virtuales usadas	Aplicación de Rúbricas de Evaluación
Costos matrículas inscripción	Integración de plataformas educativas	Tecnología actual	Innovación en el uso de recursos	Recursos informáticos	Plan de clases	Canales de comunicación
Planificación de cursos	Actualización de Plataformas	Uso de nuevos medios y canales de comunicación	Aplicación de Rúbricas de Evaluación	LMS	Planeación y Ejecución de procesos académicos	Fomentación de Trabajo Grupal
Sistemas de Evaluación	Programación de los Cursos	Cursos aprobados, mallas, docentes, horarios	Canales de comunicación	Oferta académica clara	Profesores con experiencia en enseñanza virtual	Expansión de plataformas educativas
Sistemas de Control Académico	Tiempo de duración de los cursos	Organización del curso virtual	Fomentación de Trabajo Grupal	Promoción de oferta académica	Oferta de Certificaciones, Instituciones	Profesores certificados en educación virtual

Figura 9: Lista de características propuestas por el grupo de expertos.

A continuación, la tabla 10 indica la valoración de importancia que ha ofertado el grupo de expertos frente a las características más relevantes detectadas en la ronda 1.

Tabla 10: Valoración de importancia ofrecida por el grupo de expertos.

Características	Frc. (de 38)	SI	Importancia								N° Expert
			Nada	Poco	Importante	Muy	TOTAL	TOTAL	TOTAL	TOTAL	
Relación Docente/Estudiante	18	X		X	X	X					38
Recursos Innovadores LMS usados	14	X			X	X					38
Expansión a nuevas tecnologías (móviles)	18	X		X	X	X					38
Comunicación permanente	16	X		X	X	X					38
Comunicación, Trabajos Colaborativos	20	X			X	X					38
Conformación del Aula Virtual	23	X			X	X					38
Organización, Planificación de Cursos	21	X			X	X					38
Infraestructura necesaria	14	X		X	X	X					38
Material usado	12	X						X			38
Docentes Seleccionados	16	X				X	X	X			38
Horarios, Tiempo de dedicación	6		X	X	X	X					38
Total, Características:	190		8.33	2.20	41.6	14.0	91.6	44.51	75	39.25	
			%	%	%	%	%	%	%	%	
			TO	FP	TO	FP	NI	FP	NI	FP	

La tabla 11 a continuación, refleja la tendencia de opinión y el factor de opinión más predominante presente en el grupo de expertos.

Tabla 11: Tendencia de opinión y factor predominante.

Nivel de importancia	Tendencia de opinión	Factor predominante
Nada	8.33%	2.2
Poco	41.66%	14.04
Importante	91.66%	44.51
Muy	75%	39.25

*Resultados Ronda 3:* Considerando los pesos de (1) Nada Importante, (2) Poco Importante, (3) Importante y (4) Muy Importante, procedemos a calcular el valor de la media, lo que nos permitirá discriminar características que no son relevantes y así descartar aquellas que no inciden o influyen significativamente para seguir siendo consideradas, los resultados se expresan en la tabla 12.

Tabla 12: Valoración de características.

Características	Media	Categoría	Prioridad						N° resp.	
			1	2	3	4	5	6		
Horarios, tiempo de dedicación	1.53	Poco importante								0
Infraestructura necesaria	2.26	Poco importante								0
LMS usados	3	Importante	0	0	0	25	5	8		38
Relación docente/estudiante	3.08	Importante	0	0	0	0	32	6		38
Expansión a nuevas tecnologías	3.11	Importante	0	0	0	0	18	20		38
Comunicación permanente	3.24	Importante	0	0	0	0	20	18		38
Recursos innovadores	3.42	Importante	0	0	0	0	10	28		38
Organización, planif. De cursos	3.53	Muy importante	0	0	0	0	25	13		38
Conformación del aula virtual	3.61	Muy importante	0	0	0	0	9	29		38
Comunicación, trabajos colab.	3.68	Muy importante	0	0	0	0	31	7		38
Docentes seleccionados	3.79	Muy importante	0	0	0	0	8	30		38
Material usado	4	Muy importante	0	0	0	0	11	27		38
							6.54	44.52	48.94	

*Resultados Ronda 4:* El objetivo es conseguir el grado de estabilidad y consenso deseado entre las opiniones de los expertos respecto a las fases de la propuesta metodológica. En la tabla 13 mostramos la Frecuencia Absoluta de los criterios propuestos por el grupo basados en los pesos: (5) Muy adecuado, (4) Bastante Adecuado, (3) Adecuado, (2) Poco Adecuado, (1) No adecuado.

Tabla 13: Frecuencia absoluta.

Fases	Muy adecuado	Bastante adecuado	adecuado	Poco adecuado	No adecuado	RESP
Fase 1	15	18	2	3	0	38
Fase 2	3	17	15	3	0	38
Fase 3	26	12	0	0	0	38
Fase 4	30	6	2	0	0	38
Fase 5	3	22	13	0	0	38

*Resultados Finales de las rondas:* Nos servimos del Método Delphi, para identificar los puntos de corte, que permiten determinar la categoría o grado de adecuación de las fase de la metodología según la opinión del grupo de expertos; por otra parte también utilizaremos estadística descriptiva como medias de tendencia central y dispersión: media, mediana, moda, máximos, mínimos, desviación típica y cuartiles; con el fin de corroborar cualquier posible resultado; cabe señalar que, para la generación de estadísticos, lo haremos a través del software PASW Statistic SPSS 18.0, y el software Microsoft Excel. A partir de la tabla 14 de Frecuencias Absolutas, se puede determinar los valores de frecuencia acumulada, las

misma que se obtiene incluyendo la totalidad de respuestas a cada valor que no fue valorado como Muy Adecuado, así pues.

Tabla 14: Frecuencia acumulada.

Fases	Muy adecuado	Bastante adecuado	Adecuado	Poco adecuado	No adecuado	Resp
Fase 1	15	38	38	38	38	38
Fase 2	3	38	38	38	38	38
Fase 3	26	38	38	38	38	38
Fase 4	30	38	38	38	38	38
Fase 5	3	38	38	38	38	38

La tabla 15, a continuación, expresa los valores de la Frecuencia Relativa o Probabilidad Acumulada, que resulta de dividir cada acumulado entre el total de respuestas (38).

Tabla 15: Frecuencias relativas o probabilidad acumulada.

Fases	Muy Adecuado	Bastante Adecuado	Adecuado	Poco Adecuado	No Adecuado	Resp
Fase 1	0.3947	1.00	1.00	1.00	1.00	38
Fase 2	0.0789	1.00	1.00	1.00	1.00	38
Fase 3	0.6842	1.00	1.00	1.00	1.00	38
Fase 4	0.7895	1.00	1.00	1.00	1.00	38
Fase 5	0.0789	1.00	1.00	1.00	1.00	38

A partir de la categoría en que se repite la probabilidad 1, no es necesario completar las siguientes columnas, porque ya acumuló la máxima probabilidad, lo que quiere decir que este indicador es considerado, como mínimo de Bastante Adecuado. Para determinar los valores normales estándar inversos de las probabilidades acumuladas de cada valor, se localizan los valores utilizando la tabla de distribución estándar.

Buscamos el valor más próximo a la curva Normal Estándar de la probabilidad acumulada, o con la ayuda de Excel, cuando la probabilidad acumulada sea igual a 1, le corresponde el valor de 3,5 y si es igual a 0, entonces el valor es igual a -3,5 según Rodríguez & Moráquez (2001); así obtenemos los Puntos de Corte y Escalas de los Indicadores como se muestra a continuación en la tabla 16.

Tabla 16: Puntos de corte y escalas de los indicadores.

Fases	Muy adecuado	Bastante adecuado	Adecuado	Poco adecuado	No adecuado	Suma	Prom.	N-prom
Fase 1	-0.267	3.5	3.5	3.5	3.5	13.733	2.75	-0.02
Fase 2	-1.413	3.5	3.5	3.5	3.5	12.587	2.52	0.21
Fase 3	0.479	3.5	3.5	3.5	3.5	14.479	2.9	-0.17
Fase 4	0.805	3.5	3.5	3.5	3.5	14.805	2.96	-0.23
Fase 5	-1.413	3.5	3.5	3.5	3.5	12.587	2.52	0.21
Suma	-1.809	17.5	17.5	17.5	17.5	N=	2.73	
Ptos. Corte	-0.3618	3.5	3.5	3.5	3.5			

Al determinar la correspondencia entre las categorías cualitativas y el rango numérico. Todos los valores menores o iguales a -0,36 caen en la categoría “Bastante Adecuado” y el resto en “Adecuado.” Finalmente, comparando los promedios totales de cada fase con los puntos de cortes significativos tenemos como resultado el criterio de valoración correspondiente, y por ende se puede generar la respuesta de conclusión frente a cada fase de la propuesta metodológica, así como lo podemos observar en la tabla 17.

Tabla 17: Puntos de corte y escalas de los indicadores.

Fases	N-prom	Pto. Corte Muy adecuado	Pto. Corte Bastante adecuado	Criterio de valoración		Conclusión
				Pto. Corte <= (n-prom) = muy adecuado	sino bastante adecuado	
Fase 1	-0.02	-0.36	3.5	Bastante adecuado		Aceptado
Fase 2	0.21	-0.36	3.5	Bastante adecuado		Aceptado
Fase 3	-0.17	-0.36	3.5	Muy adecuado		Aceptado
Fase 4	-0.23	-0.36	3.5	Muy adecuado		Aceptado
Fase 5	0.21	-0.36	3.5	Bastante adecuado		Aceptado

Para determinar la Validez del instrumento usado (cuestionario/encuesta) usamos el Análisis de Comunalidad (debe ser mayor 0,4), Medida de Adecuación KMO (debe estar entre 0,5 - 1) y la prueba de Esfericidad Bartlett (debe ser menor 0,05), a continuación, se muestra los resultados en la tabla 18.

Tabla 18: Análisis de comunalidad, adecuación KMO, Esfericidad Bartlett.

Fases	Inicial	Extracción
1. Fase de Preparación	1.000	0.586
2. Fase de Planeación Académica	1.000	0.726
3. Fase de Construcción y Desarrollo de Recursos Académicos	1.000	0.449
4. Fase de Ejecución y Control	1.000	0.522
5. Fase de Actualización y Sincronización	1.000	0.663
Medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin.		0.537
Chi-cuadrado aproximado		17.268
Significancia		0.049

Por otra parte, hemos determinado el coeficiente de confiabilidad a través del análisis de fiabilidad mediante el valor del índice Alfa Cronbach el cual tuvo como resultado de 0.614; se considera fiable con puntuaciones superiores a 0,85; aunque Loewenthal & Lewis (2001) sugieren que un valor de fiabilidad de 0.6 puede ser considerado aceptable para escalas con menos de 10 ítems. De igual forma se determinó los estadísticos descriptivos como: media, moda, desviación típica, varianza, rango, mínimos, máximos, percentiles y valoración media, a continuación, la tabla 19 muestra los resultados obtenidos en PASW Statistic SPSS 18.0.

Tabla 19: Estadísticos descriptivos- medidas de tendencia y dispersión.

Estadísticos Descriptivos		1. Fase de Preparación	2. Fase de Planeación Académica	3. Fase de Construcción y Desarrollo de Recursos Académicos	4. Fase de Ejecución y Control	5. Fase de Actualización y Sincronización
		N	Válidos	38	38	38
	Perdidos	0	0	0	0	0
	Media	4.8	3.53	4.68	4.74	3.74
	Mediana	4.00	4.00	5.00	5.00	4.00
	Moda	4	4	5	5	4
	Desv. típ.	0.865	0.762	0.471	0.554	0.601
	Varianza	0.749	0.580	0.222	0.307	0.361
	Rango	3	3	1	2	2
	Mínimo	2	2	4	3	3
	Máximo	5	5	5	5	5
	Suma	159	134	178	180	142
Percentiles	25	4.00	3.00	4.00	5.00	3.00
	50	4.00	4.00	5.00	5.00	4.00
	75	5.00	4.00	5.00	5.00	4.00
	Val. Medio	4.33	3.67	4.67	5.00	3.66
Criterio de valoración		Bastante adecuado	Bastante adecuado	Muy adecuado	Muy adecuado	Bastante adecuado

Como podemos notar los valores de la desviación típica y la varianza, nos permiten afirmar la existencia de un alto grado de consenso en fases como: La Fase de Construcción y Desarrollo de Recursos Académicos, y la Fase de Ejecución y Control, ratificando así los resultados obtenidos con la confrontación de puntos de corte del método Delphi antes realizados. Podemos apreciar un sentido de homogeneidad de opiniones para las demás fases, lo que indica que también son necesarias, aunque distarían de ser muy importantes como la demás; pero sin embargo hay que considerarlas para una correcta aplicación de la propuesta. En la tabla 20 mostramos el nivel de importancia que se logró determinar gracias a los análisis de tendencia y dispersión que ofrecen los valores medios y cuartiles; y podemos observar los resultados generados por el método Delphi y los resultados de Puntos de Corte.

Tabla 20: Resultados del análisis de la propuesta metodológica.

Fases	Estadísticos Descriptivos Análisis de Tendencia y Dispersión		Delphi – Puntos de Corte		Conclusión
	Tendenci a Val. Medio	Importancia	Puntos de Corte	Criterio de valoración	
1. Fase de Preparación	4.33	Importante	-0.02	Bastante adecuado	Aceptado
2. Fase de Planeación Académica	3.67	Importante	0.21	Bastante adecuado	Aceptado
3. Fase de Construcción y Desarrollo de Recursos Académicos	4.67	Muy importante	-0.17	Muy adecuado	Aceptado
4. Fase de Ejecución y Control	5	Muy importante	-0.23	Muy adecuado	Aceptado
5. Fase de Actualización y Sincronización	3.66	Importante	0.21	Bastante adecuado	Aceptado

Como podemos observar los resultados obtenidos en la tabla 20, indican la aceptación de las 5 fases que conforman la propuesta metodológica para la Creación de Escenarios Virtuales con M- learning; cabe recalcar que las fases que más relevancia tienen según los resultados son: 3. Fase de Construcción y Desarrollo de Recursos Académicos y 4. Fase de Ejecución y Control; entendiéndose así que el proceso de enseñanza/aprendizaje está directamente relacionado al uso y adaptabilidad de recursos, así como también en el seguimiento y aplicación de los mismos. Finalmente podríamos exponer que la Metodología Propuesta quedaría dispuesta para su uso y aplicación en instituciones educativas.

### 3. Discusión

Se desarrollo la propuesta de una metodología para la Creación de Escenarios Virtuales con M- learning basándonos en las comparativas con metodologías existentes hasta la actualidad; se consideraron las deficiencias, falencias u omisiones plenamente identificadas como necesarias para mejorar el proceso de enseñanza/aprendizaje y que estén directamente relacionas con aspectos tales como: tecnológicos, educativos y en especial de la interrelación entre docentes y estudiantes.



Las guías, métodos y metodologías analizadas en esta investigación fueron consideradas tomando en cuenta la modalidad de estudios como: e-learning y b-elearning que están en estrecha relación con la tendencia actual m-learning; por otro lado no hemos descuidado el apartado tecnológico que se convierte en un recurso necesario para poder desarrollar e implementar soluciones tecnológicas o sistemas que estén dirigidas a la administración de procesos de enseñanza/aprendizaje conocidos como LMS (Saffer, 2006)

Luego de realizar una comparativa de los modelos y metodologías investigadas, se observa que la mayoría cubren aspectos puntuales del proceso de la educación siendo las más representativas las siguientes: MARCO (Koole & Ally, 2006), TASK-ARTEFACT (Sharma & Kitchens, 2004), SAMR (Puentedura, 2006), RUP (Carrillo, 2011). Por otro lado aquellas que se destacan en aspectos como el control o verificación para el mejoramiento de los procesos educativos y las relaciones docente-estudiante son: modelo CONVERSACIONAL (De Meo, Garro, Terracina, & Ursino, 2007); finalmente existen también metodologías que se orientan estrictamente a la conformación de los cursos y contenidos, así tenemos: los modelos SAMR (Puentedura, 2006) y el PROTOTIPO FUNCIONAL (Florián, Patarroyo, & Talero, 2010).

La necesidad de un método o metodología enfocado a la tendencia m-learning y que permita el desarrollo o implementación de proyectos m-learning se ha fundamentado en la propuesta que realizamos en esta investigación.

#### **4. Conclusiones**

La metodología propuesta para la creación de Escenarios Virtuales de Aprendizaje basados en M-learning, tuvo una aceptación considerable para las fases de: Construcción y Desarrollo de Recursos Académicos, y la fase de Ejecución y Control, estos resultados son concluyentes una vez realizada la validación utilizado el Método Empírico-Analítico de indagación "Criterio de expertos" ; por otra parte, los resultados fueron sistematizados y analizados por el Método Delphi "Puntos de Corte"; finalmente se utilizaron también estadísticos descriptivos como: medias de tendencia central y dispersión: mediana, moda, máximos, mínimos, desviación típica y cuartiles; los mismos que reafirmaron los resultados que se exponen a continuación: 1. Fase de Preparación (Bastante Adecuado con tendencia del 4.33); 2. Fase de Planeación Académica (Bastante Adecuado con tendencia del 3.67), 3. Fase de Construcción y Desarrollo de Recursos Académicos (Muy Adecuado con tendencia del 4.67), 4. Fase de Ejecución y Control (Muy Adecuado con tendencia del 4.67) y 5. Fase de Actualización y Sincronización (Bastante Adecuado con tendencia del 3.66)

Se invita a los lectores de esta investigación el realizar estudios de herramientas o software que pueden acompañar a la metodología propuesta en la implementación de soluciones tecnológicas viables para empresas, instituciones, dependencias que están inmersas en el campo de la educación y por ende en la mejora de los procesos de enseñanza/aprendizaje

#### **Contribución de los autores**

En concordancia con la taxonomía establecida internacionalmente para la asignación de créditos a autores de artículos científicos (<https://casrai.org/credit/>). Los autores declaran sus contribuciones en la siguiente matriz:

	Reina, D.	La Sena, N.
Conceptualización		
Análisis formal		
Investigación		
Metodología		
Recursos		
Validación		
Redacción – revisión y edición		

### Conflicto de Interés

Los autores declaran que no existen conflictos de interés de ninguna naturaleza.

### Referencias

Adell, J., & Castañeda, L. (2010). Los Entornos Personales de Aprendizaje (PLEs): una nueva manera de entender el aprendizaje. En R. Vila, & M. Fiorucci. *Claves para la investigación en innovación y calidad educativas. La integración de las Tecnologías de la Información y la Comunicación y la Interculturalidad en las aulas*. Recuperado de: <https://es.calameo.com/read/0005729965aaf54f1ea88>

Astigarraga, E. (2006). Método Delphi. Recuperado de: <https://docplayer.es/2635878-El-metodo-delphi-eneko-astigarraga.html>

Ausubel, D. P. (1963). *The psychology of meaningful verbal learning*. New York, Grune & Stratton. Recuperado de: <https://www.worldcat.org/title/psychology-of-meaningful-verbal-learning/oclc/183907>

Baquero, R. (1997). *Vigotsky y el aprendizaje escolar*. Universidad Autónoma de Madrid, Psicología Cognitiva y Educación. Obtenido de [http://www.terras.edu.ar/biblioteca/6/6PE\\_Baquero\\_2\\_Unidad\\_2.pdf](http://www.terras.edu.ar/biblioteca/6/6PE_Baquero_2_Unidad_2.pdf)

Basogain, X., Olabe, M., Espinosa, K., & Rouèche, C. (2010). *Realidad Aumentada en la Educación: una tecnología emergente*. Recuperado de: [https://www.ehu.es/eu/web/gmm/argitalpenak/-/asset\\_publisher/73Md/content/pub-realidad-aumentada-en-la-educacion-una-tecnologia-emergente](https://www.ehu.es/eu/web/gmm/argitalpenak/-/asset_publisher/73Md/content/pub-realidad-aumentada-en-la-educacion-una-tecnologia-emergente)

Boneu, J. (2007). Plataformas abiertas de e-learning para el soporte de contenidos educativos abiertos. *Universities & Knowledge Society Journal*, 4(1). Obtenido de <https://rusc.uoc.edu/rusc/es/index.php/rusc/article/view/v4n1-boneu.html>

- Boude, O. (2011). Pediatric: desarrollo de competencias en TIC a través del aprendizaje por proyectos. *Educación Médica Superior*. 25(2), 116-124. Recuperado de: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-21412011000200009](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21412011000200009)
- Bravo, C., Apaza, F., & Orozco, J. (2016). Metodología para el Desarrollo de Cursos en La Modalidad de M-Learning a Través de Mensajería Instantánea. *Revista de la Facultad de Ciencias Económicas -UNNE*, 15, 43 – 56. Recuperado de: <https://revistas.unne.edu.ar/index.php/rfce/article/download/343/298>
- Camacho, M., & Lara, T. (2011). *M-learning en España, Portugal y América Latina*. Recuperado de: <https://scopeo.usal.es/wp-content/uploads/2013/04/scopeom003.pdf>
- Carrillo, A. (2011). *Multimedia de apoyo a la enseñanza de la metodología RUP: La enseñanza en la Ingeniería del Software*. Recuperado de: <https://www.eumed.net/libros-gratis/2009c/587/index.htm>
- Carroll, J. (1991). Introduction: The Kittle House Manifesto. In J.M Carroll (Ed.). *Designing Interaction: Psychology at the Human-Computer Interface*. New York, NY-USA. Cambridge University Press. Recuperado de: [https://www.scirp.org/\(S\(czeh2tfqw2orz553k1w0r45\)\)/reference/referencespapers.aspx?referenceid=79697](https://www.scirp.org/(S(czeh2tfqw2orz553k1w0r45))/reference/referencespapers.aspx?referenceid=79697)
- Castañeda, L., & Jordi, A. (2013). *Entornos Personales de Aprendizaje: Claves para el Ecosistema Educativo en Red*. Recuperado de: <https://digitum.um.es/xmlui/bitstream/10201/30427/1/CastanedayAdellibroPLE.pdf>
- De Meo, P., Garro, A., Terracina, G., & Ursino, D. (2007). Personalizing learning programs with X-Learn, an XML-based, “user-device” adaptive multi-agent system. *Information Sciences*, 177(8), 1729-1770. Recuperado de: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0020025506003185>
- Flores, W., & Briceño, M. (2015). Metodología proceso unificado (RUF) y el mobile learning como herramienta de enseñanza-Aprendizaje. *Revista de Tecnología de Información y Comunicación en Educación*, 9(1). Recuperado de <http://servicio.bc.uc.edu.ve/educacion/eduweb/v9n1/art07.pdf>
- Florián, S., Patarroyo, L., & Talero, M. (2010). *Desarrollo de un prototipo funcional para la difusión de Contenidos académicos m-learning en la universidad de San Buenaventura sede Bogotá* (Proyecto de grado para optar por el título de Ingenieros de Sistemas). Bogotá: Colombia.Universidad de San Buenaventura. Recuperado de: <http://biblioteca.usbbog.edu.co:8080/Biblioteca/BDigital/66054.pdf>
- Huidrobo, J. (2006). *Redes y Servicios de Telecomunicaciones*. Madrid: España. Ediciones Paraninfo S.A. Recuperado de <https://www.paraninfo.es/catalogo/9788428329224/redes-y-servicios-de-telecomunicaciones>

- Hürst, W. (2008). Video browsing on handheld devices-interface designs for the next generation of mobile video players. *IEEE MultiMedia*, 15(3), 76–83. Recuperado de: [https://www.researchgate.net/profile/Wolfgang-Huerst/publication/220634997\\_Video\\_Browsing\\_on\\_Handheld\\_Devices-Interface\\_Designs\\_for\\_the\\_Next\\_Generation\\_of\\_Mobile\\_Video\\_Players/links/58b13acd45851503be97ffdf/Video-Browsing-on-Handheld-Devices-Interface-Designs-for-the-Next-Generation-of-Mobile-Video-Players.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Wolfgang-Huerst/publication/220634997_Video_Browsing_on_Handheld_Devices-Interface_Designs_for_the_Next_Generation_of_Mobile_Video_Players/links/58b13acd45851503be97ffdf/Video-Browsing-on-Handheld-Devices-Interface-Designs-for-the-Next-Generation-of-Mobile-Video-Players.pdf)
- Koole, M., & Ally, M. (2006). *The framework for the rational analysis of mobile education (FRAME) model: An evaluation of mobile devices for distance education*. Recuperado de: <https://auspace.athabascau.ca/bitstream/handle/2149/612/01628461.pdf;jsessionid=F22EBC3BAAAAA555A541731EA3227BD7?sequence=1>
- Laurillard, D. (2002). *Repensando la Docencia Universitaria. Un marco conversacional para el uso efectivo de las tecnologías de aprendizaje*. London: Routledge ISBN 0415256798.
- Lave, J., & Wenger, E. (1991). *Situated learning: Legitimate peripheral participation*. Cambridge university press. Recuperado de: <https://psycnet.apa.org/record/1991-98963-000>
- Linstone, H. A., & Turoff, M. (2002). *The Delphi Method: Techniques and Applications*. Addison-Wesley Pub. Recuperado de: [http://www.foresight.pl/assets/downloads/publications/Turoff\\_Linstone.pdf](http://www.foresight.pl/assets/downloads/publications/Turoff_Linstone.pdf)
- Loewenthal, K. M., & Lewis, C. A. (2001). *An introduction to psychological tests and scales*. London: UCL Press Limited. Recuperado de: <https://www.taylorfrancis.com/books/mono/10.4324/9781315782980/introduction-psychological-tests-scales-kate-loewenthal-christopher-alan-lewis>
- Márquez, J. D., & Lautero, J. J. (2012). Implementación del servicio de mobile-learning para la Universidad Antonio Nariño. Universidad Antonio Nariño. Recuperado de: <https://www.raco.cat/index.php/DIM/article/download/269824/357349>
- Rodríguez, F., & Moráguez, A. (2001). Propuesta de indicadores para evaluar la eficiencia externa de las escuelas politécnicas industriales de la provincia de Holguín. *Cuadernos de Educación y Desarrollo*. 3(27). Recuperado de <https://www.eumed.net/rev/ced/27/rcmi.htm>
- Naismith, L., Lonsdale, P., Vavoula, G., & Sharples, M. (2004). *Literature review in mobile technologies and learning*. NESTA. Futurelab series, Report 11. Bristol: NESTA Futurelab. Recuperado de <https://www.nfer.ac.uk/publications/fut15/fut15.pdf>
- Otálora, Y. (2010). Diseño de espacios educativos significativos para el desarrollo de competencias en la infancia. *Revista CS*, (5), 71-96. Recupeado de: [https://www.icesi.edu.co/revistas/index.php/revista\\_cs/article/view/452/452](https://www.icesi.edu.co/revistas/index.php/revista_cs/article/view/452/452)
- Piaget, J. (1952). *The origins of intelligence in children*. W W Norton & Co. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1037/11494-000>

- Pozo, M. T., Gutiérrez, J., & Rodríguez, S. (2007). El uso del método Delphi en la definición de los criterios para una formación de calidad en animación sociocultural y tiempo libre. *Revista de Investigación Educativa*, 25(2), 351-366. Recuperado de <https://revistas.um.es/rie/article/view/96831>
- Puentedura, R. (2006). *Transformation, Technology, and Education*. Hippasus. Recuperado de: <http://hippasus.com/resources/tte/>
- Reguant-Álvarez, M., & Torrado-Fonseca, M. (2016). El método Delphi. *REIRE Revista d'Innovació i Recerca en Educació*, 9(1). <https://doi.org/10.1344/reire2016.9.1916>
- Reina, D., & Castillo, J. (2014). Recursos adaptables a contenidos educativos para mlearning: Revisión y propuesta. En L. Bengochea (Coord.). VI Congreso Internacional sobre Aplicación de Tecnologías de la Información y Comunicaciones Avanzadas (ATICA2014). Recuperado de: <http://www.cc.uah.es/Atica/documentos/LibroActasATICA2014.pdf>
- Reina, D., & La Serna, N. (2020). Revisión sistemática sobre el estado del arte de las metodologías para M-learning. *Espacios*, 41(6). Recuperado de: <https://www.revistaespacios.com/a20v41n06/a20v41n06p11.pdf>
- Saffer, D. (2006). *Designing for Interaction: Creating Innovative Applications and Devices*. Peachpit Press Berkeley, CA:USA. Recuperado de: <https://dl.acm.org/doi/10.5555/1795836>
- Sanou, B. (2012). *Accesibilidad de los teléfonos y servicios móviles para las personas con discapacidad* (Informe de la Unión Internacional de Telecomunicaciones y el G3ict – Iniciativa Mundial para unas TIC integradoras). Recuperado de: <https://www.itu.int/en/ITU-D/Digital-Inclusion/Persons-with-Disabilities/Documents/Making%20mobile%20phones,%20Spanish.pdf>
- Sharma, S., & Kitchens, F. (2004). Web services architecture for m-learning. *Electronic Journal on e-Learning*, 2(1), 203-216. Recuperado de: <http://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1099248.pdf>
- Skinner, B. F. (1948). 'Supertition' in the pigeon. *Journal of Experimental Psychology*. 38(2), 168-172. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1037/h0055873>
- Somerville, J. A. (2008). *Effective Use of the Delphi Process in Research: Its Characteristics, Strengths and Limitations*. Recuperado de: <https://docplayer.net/21500232-Effective-use-of-the-delphi-process-in-research-its-characteristics-strengths-and-limitations-1-jerry-a-somerville.html>
- Soto, J., & Barrio, S. (2009). Las posibilidades didácticas y manejo de video streaming en las clases de lengua y literatura. Facultad de formación del Profesorado. *Tejuelo: Didáctica de la Lengua y la Literatura. Educación*. (4), 84-101. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/2793156.pdf>

Vygotsky, L. (1978). *Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes*. M. Cole, V. Jolm-Steiner, S. Scribner, & E. Souberman (Eds.). Cambridge Mass, London: Harvard University Press. <https://doi.org/10.2307/j.ctvjf9vz4>