

Revista Especializada en Educación

ISSN 1315-4079 - Depósito legal pp 199402ZU41

Encuentro

Educacional

Edición Especial

Vol. 23

N° 1,2,3

Enero - Diciembre

2 0 1 6

Maracaibo - Venezuela

Encuentro Educacional

ISSN 1315-4079 ~ Depósito legal pp 199402ZU41 DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.8277489>
Vol. 23 (1,2,3) enero - diciembre 2016 Edición Especial: 45-64

Tecnología móvil como recurso de enseñanza y aprendizaje

Luis Montiel y Víctor Riveros

*Centro de Investigación y Desarrollo en Tecnología del Conocimiento.
Facultad de Humanidades y Educación. Universidad el Zulia. Maracaibo-
Venezuela*

luis.montiel.v@gmail.com; vriveros75@gmail.com

Resumen

Las tecnologías vienen avanzando tanto en desarrollo de software como de hardware y conocer cómo podemos aprovecharlas para mejorar nuestros conocimientos y desempeño en la sociedad actual es una labor de gran importancia. Este artículo tuvo como objetivo establecer algunos lineamientos del uso de la tecnología móvil para la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias. Muestra las tendencias y algunos fundamentos teóricos del uso de la tecnología móvil como recurso instruccional. Se aplicó un tipo de investigación documental, a través de la revisión bibliográfica, su interpretación y análisis a través de los métodos deductivo e inductivo. Haciendo notar, en el marco de las tecnologías de la información y comunicación, una herramienta novedosa conformada por hardware (dispositivos móviles) y software (aplicaciones móviles “Apps”), de rápido crecimiento y útil en el proceso de instrucción, para diversos campos de las ciencias, haciendo énfasis en áreas y disciplinas específicas de la educación, que actualmente presentan dificultad para su aprendizaje.

Palabras clave: Tecnología móvil, hardware y software móvil, enseñanza y aprendizaje.

Recibido: 29-07-2016 ~ Aceptado: 09-12-2016

Mobile technology as a teaching and learning resource

Abstract

Technologies are advancing in both software and hardware development and knowing how we can use them to improve our knowledge and performance in today's society is of great importance. This study had the objective to establish some guidelines on the use of mobile technology for teaching and learning of sciences. It shows trends and some theoretical basics of using mobile technology as an instructional resource. a type of documentary research was applied through the literature review, interpretation and analysis through deductive and inductive methods. It is to be noted, that, in the context of the information and communication technologies, both hardware (mobile devices) and software (mobile apps "Apps"), are fast growing and useful in the instructional process, for different fields of science. They happen to be especially useful to foster learning in difficult scientific subjects.

Keywords: Mobile technology, hardware and mobile software, teaching and learning.

Introducción

Con años de uso de aplicaciones tecnológicas y páginas web en el proceso de enseñanza-aprendizaje, se ha demostrado que los resultados son mejores respecto a los métodos de enseñanza tradicionales. Ciertamente existen numerosas aplicaciones web que se utilizan para implementar procesos de enseñanza en diversos centros de estudio desde los niveles más básicos hasta programas de doctorado que se basan en procesos de aprendizaje auto dirigido a distancia.

Hoy en día estas aplicaciones se han convertido en rutinas del quehacer diario, montadas en todo tipo de dispositivo móvil inteligente. Desde

juegos sencillos hasta programas completos para el aprendizaje de un lenguaje, como plataformas utilizadas en una universidad para la enseñanza de una o varias cátedras, y una red social que permite transferir parte o resultados completos de programas que sirven para el aprendizaje un caso de estudio, en cualquier área del saber.

Las tecnologías vienen avanzando tanto en desarrollo de software como de hardware, solo es tiempo de poder sincronizar los mecanismos de interpretación de algún dispositivo o componente del mismo, para desarrollar su intérprete con el mundo externo, haciendo énfasis en la interacción con el hombre, como la resolución de un problema.

Es importante enfatizar y conocer cómo podemos aprovechar esas tecnologías para mejorar nuestros conocimientos y desempeño en la sociedad actual y como herramienta de trabajo, que permita competir y hacer el mejor uso de esas tecnologías, inclusive formar parte del desarrollo y mejoramiento continuo de los avances.

Detrás de estos avances tecnológicos se encuentran un gran número de personas revisando, desarrollando y probando componentes de hardware y líneas de código, con mayores facilidades que antes, y cada día con mayor avance debido a la automatización de estas herramientas de desarrollo, que se van haciendo superiores y sobre éstas se hacen nuevas que se convierten en asistentes de las anteriores. Entregando como resultado aplicaciones a las cuales tienen acceso hoy en día, la mayoría de las personas que utilizan cualquier dispositivo móvil inteligente comercial.

Sobre la base de lo anteriormente expresado, el estudio se plantea como objetivo establecer algunos lineamientos del uso de la tecnología móvil para la enseñanza-aprendizaje de las ciencias.

Fundamentación teórica

Lineamientos teóricos del uso de la tecnología móvil para la enseñanza-aprendizaje de las ciencias

Dispositivo móvil

Un dispositivo móvil es aquel que disfruta de autonomía de movimiento y está libre de cableado. La principal característica es su gran capacidad de comunicación, la cual permite tener acceso a información y servicios independientemente del lugar y el momento en el que se encuentra el usuario.

Por otra parte, un dispositivo móvil (*mobile device*), conocido como computador de bolsillo o computador de mano (*palmtop o handheld*), es un tipo de computador de tamaño pequeño, con capacidades de procesamiento, móviles o no, con conexión permanente o intermitente a una red (Internet), con memoria limitada, diseñada específicamente para una función, pero que pueden llevar a cabo otras funciones más generales.

Normalmente se asocian al uso individual de una persona, tanto en posesión como en operación, el cual puede adaptarlos a su gusto. La mayoría pueden ser transportados en el bolsillo del propietario y otros están integrados dentro de uno mayor, controlando su funcionalidad.

Los dispositivos móviles son suficientemente pequeños para ser trasladados y empleados durante su transporte. Un Personal Digital Assistant (PDA) es móvil. Entre las características que hacen que estos dispositivos sean diferentes de los computadores de escritorio son los siguientes:

- Funcionalidad limitada.
- No necesariamente extensible y actualizable.
- En pocos años el usuario deberá cambiarlo.
- Más barato.
- Menos complicado en su manejo.
- Fácil de aprender su operación.
- No se requieren usuarios expertos.

Dispositivos de tecnología móvil

Las oportunidades que ofrecen los dispositivos móviles y sus aplicaciones se pueden observar, sin limitarse a estas, en el cuadro 1; teniendo en cuenta que uno puede ser parte o reemplazo de otro.

Cuadro 1. Dispositivos móviles y su aplicación

Dispositivo	Aplicaciones
Agendas digitales	Es una hoja de ruta para avanzar hacia un desarrollo inclusivo y sostenible a través de las Tecnologías de Información y Comunicación.
Celulares	El dispositivo más simple de todos. Los celulares pueden usarse para debates grupales a través de mensajes de texto, y dado que muchos disponen de cámaras, son también útiles para proyectos que requieren fotografías. Los alumnos también pueden grabarse cuando leen en voz alta historias para los talleres de escritura o para practicar discursos.
Cámara fotográfica digital	Es una cámara fotográfica que, en vez de captar y almacenar fotografías en película química como las cámaras fotográficas de película fotográfica, recurre a la fotografía digital para generar y almacenar imágenes. Las cámaras digitales modernas generalmente tienen varias funciones y contienen dispositivos capaces de grabar sonido y/o vídeo además de fotografía.
Computadoras móviles	Un tipo de computadoras que no necesitan estar conectadas físicamente ni a la electricidad ni a una red (como internet). Éstas suelen permitir conectarse a internet de forma inalámbrica. Su energía proviene de baterías cuando no están conectadas a la electricidad podrían considerarse computadoras portátiles, porque son lo suficientemente pequeñas como para poder ser trasladadas de un lado a otro fácilmente.
Comunicadores de bolsillo (communicators)	Son pequeños computadores con posibilidad de uso de voz y telefonía.

<p>Lectores de libros electrónicos</p>	<p>Su función fundamental es leer libros y almacenar bibliotecas completas. También ofrecen fácil acceso a diccionarios. Muchos alumnos usan sus lectores de libros electrónicos diariamente en reemplazo de las publicaciones en papel, dado que estos dispositivos pueden leer varias ediciones y revistas. Marcas conocidas incluyen Amazon's Kindle y Barnes & Noble's Nook.</p> <p>Los lectores de libros, <i>eReaders</i> o <i>eBooks</i>, son instrumentos de uso específico para la lectura de textos. La lectura en estos dispositivos electrónicos es mucho más fácil que en los dispositivos móviles ya que la tecnología que utilizan está optimizada para ello. Es por tanto un medio perfecto para el almacenamiento de textos, libros de lectura, de teoría, de apuntes del profesor, de consulta, entre otros.</p>
<p>Organizadores y asistentes personales digitales (Personal Digital Assistant) PDA</p>	<p>Son agendas personales electrónicas que tienen capacidad para almacenar datos ya que poseen mayor memoria que los teléfonos móviles inteligentes. Disponen de una pantalla más grande (visualización mejorada) y tienen una mayor capacidad de procesamiento. También llamados Pocket Pc (en su versión de Microsoft) basados en sistemas operativos móviles o embebidos como Windows CE.</p>
<p>Paginadores</p>	<p>La paginación es una estrategia de organización de la memoria que consiste en dividir la memoria en porciones de igual tamaño, conocidos como marcos de página o simplemente como páginas. Las páginas están definidas por un número de página, que identifica de forma única a cada página (dentro del espacio de memoria de un proceso). Cada página se asigna en exclusividad a un proceso</p>
<p>Punto caliente (de acceso a internet) o Hotspot</p>	<p>Representa un dispositivo autónomo para acceso a internet a través de un proveedor de servicios, principalmente de telefonía móvil. Este servicio representa una de las funcionalidades de los teléfonos inteligentes con el acceso a plan de datos vía servicio de telefonía móvil. Debido a esta característica se puede considerar como dispositivo de telefonía móvil.</p>
<p>Relojes inteligentes</p>	<p>(En inglés: <i>smartwatch</i>), es un reloj de pulsera dotado con funcionalidades que van más allá de las de uno convencional. Los primeros modelos desempeñaban funcionalidades muy básicas, pero los actuales ya son capaces de acceder a internet, realizar y recibir llamadas telefónicas, enviar y recibir emails y SMS, recibir notificaciones del smartphone e incluso consultar las redes sociales. Muchas de las funcionalidades que integran ya están disponibles en los smartphones, sin embargo, los smartwatches gozan de algunas ventajas en lo que a comodidad respecta.</p>

<p>Reproductores portátiles de medios y MP3 (Ipod Touch)</p>	<p>Hay disponibles lecturas y videos breves gratuitos que pueden descargarse a través de aplicaciones como iTunes U, o en sitios tales como Brainpop.com,* donde se ofrecen videos educativos animados. También pueden descargarse aplicaciones en estos dispositivos y muchos están equipados con cámaras que los alumnos pueden usar para tomar fotografías y hacerlas públicas en un sitio web. El blog de Edutopia “iPod, iListen, iRead” (bit.ly/dzzqll)* presenta información para conocer más acerca de cómo se utilizan estos dispositivos para ayudar a los alumnos a dominar sus destrezas de lectura.</p> <p>Un reproductor de audio digital es un dispositivo que almacena, organiza y reproduce archivos de audio digital. Comúnmente se le denomina reproductor de MP3, reproductor MP3, o simplemente MP3 (debido a la ubicuidad del formato *.mp3</p>
<p>Robots</p>	<p>Un robot es una entidad virtual o mecánica artificial. En la práctica, esto es por lo general un sistema electromecánico que, por su apariencia o sus movimientos, ofrece la sensación de tener un propósito propio. La independencia creada en sus movimientos hace que sus acciones sean la razón de un estudio razonable y profundo en el área de la ciencia y tecnología. Su aplicación a nivel portátil es, en su mayoría, de propósitos específicos.</p>
<p>Sistemas de posicionamiento global “GPS”</p>	<p>También conocido como Sistema de navegación para automóviles, es un GPS diseñado para navegar en vehículos de carretera tales como automóviles, autobuses y camiones en los cuales se tienen en cuenta otros factores como la utilización de sistemas satelitales y base de datos de planos. Cuenta con actualización permanente de rutas y mapas de ciudades y localidades a las cuales debe acceder para ubicar las direcciones. Su uso también aplica a direccionamiento y localizaciones personas y otros medios de transporte. Aunque no pretende sustituir a los radares.</p>
<p>Sistemas de televisión e Internet (WebTV)</p>	<p>Tecnología que permite ver sitios web a través del televisor que llegan por satélite, telefónicamente, etc. Se utiliza un navegador que puede manejarse a través de un control remoto. El nombre WebTV ha sido registrado por Microsoft.</p>

<p>Tabletas (Tablets)</p>	<p>iPad de Apple, Kindle Fire y Galaxy son solo algunos modelos de tabletas, y pueden hacer todo lo que los lectores de libros electrónicos hacen y aún más. Las aplicaciones descargables, muchas de ellas educativas, hacen que estas máquinas sean casi comparables con las computadoras; se puede navegar por Internet, realizar juegos locales o compartidos en red vía Internet o cualquier intranet accesible, mirar (e incluso hacer) películas y tomar fotografías. Muchas escuelas han comenzado a comprar tabletas para los niños de K-5. Actualmente también son muy utilizadas por alumnos en todos los niveles de educación y por empleados y ejecutivos como agendas inteligentes personales.</p>
<p>Tarjetas inteligentes</p>	<p>Una tarjeta inteligente (<i>smart card</i>), o tarjeta con circuito integrado (TCI), es cualquier tarjeta del tamaño del bolsillo con circuitos integrados, que permite la ejecución de cierta lógica programada. Aunque existe un diverso rango de aplicaciones, hay dos categorías principales de TCI. Las tarjetas de memoria contienen sólo componentes de memoria no volátil y posiblemente alguna lógica de seguridad. Las tarjetas microprocesadoras contienen memoria y microprocesadores.</p>
<p>Teléfonos con pantalla para Internet (Internet Screen Phones)</p>	<p>La señal analógica de la voz es convertida en señal digital que puede transitar por Internet, evitando de esta manera los costos de una llamada internacional. La calidad del sonido en las redes TCP/IP depende del ancho de banda del que se dispone. Se puede decir que esta es una de las características de los teléfonos inteligentes.</p>
<p>Teléfono inteligente (Smartphone)</p>	<p>(En inglés: <i>smartphone</i>) es un tipo de teléfono móvil construido sobre una plataforma informática móvil, con mayor capacidad de almacenar datos, realizar actividades y desarrollar inclusive algunos procesos semejantes a la de una minicomputadora, y con una mayor conectividad que un teléfono móvil convencional. El término «inteligente», que se utiliza con fines comerciales, hace referencia a la capacidad de usarse como un computador de bolsillo, y llega incluso a reemplazar a una computadora personal en algunos casos. Pueden ejecutar aplicaciones de software, grabar audio y video, enviar y recibir e-mails y mensajes de texto-características que pueden fácilmente aplicarse a la investigación en el aula.</p>

Teléfonos móviles	Es un teléfono portátil, sin hilos, conectado a una red celular. Este dispositivo permite a los usuarios la conversación telefónica en tiempo real y en ambos sentidos de transmisión en cualquier lugar cubierto por la red. Si la red es digital el teléfono puede enviar y recibir información a través de internet.
Videoconsolas portátiles	(Handheld game console). Computadora portátil que permite jugar videojuegos y que suele caracterizarse por ser muy liviana y portar en las manos. A diferencia de las consolas de videojuegos, los controles, la pantalla y los parlantes son parte de una misma unidad. Esta característica también puede ser parte de un teléfono inteligente.

Fuente: Montiel y Riveros (2016)

Estructura general de una aplicación móvil

El proceso de diseño y desarrollo de un App, según Cuello y Vittono (2013), se puede estructurar en cinco etapas secuenciadas en los siguientes apartados:

1. Conceptualización: La aplicación parte de una idea que permita cubrir una necesidad o facilitar una actividad en el mundo real de un determinado sector de población en función de sus necesidades y problemas. La idea debe responder a las expectativas factibles y concretas, lo que implica la necesidad de realizar un análisis prospectivo de la viabilidad del concepto que se quiere crear.

2. Definición: Determinada la posibilidad de acometer el proyecto, diseñador/es y desarrollador/es se proceden a definir las funcionalidades de la App en consonancia con el perfil de los usuarios y las especificaciones técnicas, con objeto establecer, los parámetros de acceso al hardware del dispositivo, si va a

ser un App específica para cada market (nativa) o híbrida. El dimensionado de todo ello permitirá determinar el alcance del proyecto, su duración, coste económico y complejidad del diseño y programación de la aplicación.

3. Diseño: Aquí se materializan los aspectos de la etapa anterior (especificaciones, funcionalidades, entre otras). Para ello se realiza, en primer lugar, un diseño esquemático sin gráficos (“wireframe”) que será testeado por un grupo usuarios. Superada esta prueba inicial el diseño definitivo será entregado al desarrollador en archivos y pantallas separadas para que añada el código de programación. Los sistemas operativos permiten interactuar con el usuario presentando en la pantalla los elementos necesarios para ello de forma distinta, lo cual debe tenerse en consideración por parte de los diseñadores de acuerdo con las siguientes premisas:

- a) Interacción y patrones
- Experiencia del usuario: basadas en la simplicidad, sus conocimientos y

costumbres, y el modo de navegación intuitiva.

- Interacción y formas de sostener el móvil.
- Orientación del terminal.
- Patrones de interacción: navegación, acciones, cuadros de diálogo, notificaciones y gestos.
 - b) Diseño visual
- Estilo del interfaz.
- Interfaces nativas o personalizadas.
- Identidad visual.
- Pantalla inicial e iconos.
- Retícula de maquetado.
- Color y detalles visuales.
- Tipografía, lenguaje y ortografía.
- Animación de la App

Estas actividades habitualmente se documentan en un esquema de flujo de navegación de la aplicación. En función del tipo de desarrollo y del diseño (específico o híbrido) se definen los parámetros basados en los “Human Interface Guidelines” de la App, desde que se accede a la aplicación, al contenido, a la navegación, el acceso a botones, menús y cajas o cuadros de diálogo, entre otros.

El diseño de la aplicación va a influir de manera significativa tanto en el coste económico de la misma como en su desarrollo. Existen cuatro grandes perfiles de diseño:

a) Diseño multiplataforma (genéricas): suele ser suficiente una programación basada en HTML5 y algún componente específico para cada tipo

de dispositivo (ej.: un pop up nativo). Suele ser la solución más rentable económicamente, pero la que dispone de funcionalidades más limitadas a determinados requerimientos.

b) Apps híbridas (nativas de diseño y navegación compartida): Los diseños de flujos, navegación y gráficos comparten un porcentaje elevado de elementos en común lo que permite reducir tiempos y costes, pero resulta indispensable seguir las “guidelines”, con la menor desviación posible, tanto de Apple, como de Google, Windows y Blackberry, para no romper la experiencia y navegabilidad intuitiva de los usuarios de cada plataforma.

c) Diseño de apps nativas específicas para cada plataforma: Requiere diseñar tantas veces como plataformas a programar. No obstante, algunos elementos son comunes y reutilizables, pero implica un mayor coste de diseño y desarrollo, si bien es el más óptimo y el que más aprovecha las funcionalidades de aplicaciones y dispositivos.

d) Diseño para iPad /Tablets. Basado en dos técnicas:

- Adaptación por “padding”. En las hojas de estilo CSS3 para HTML y HTML5, el atributo “padding” es el que crea un espacio por dentro de la caja a la que se aplica sin que se toque o supere su borde, con objeto de adaptarse a la superficie de visualización. No tiene apenas coste de diseño pues se puede construir en su mayoría por programación.

- **Diseño específico:** Es lo ideal para, pero dependerá mucho de los requisitos de la app. Implica rediseñar cada pantalla para obtener el rendimiento de las Tablets. Lógicamente tiene un coste de diseño específico.

Finalizada esta etapa es conveniente realizar diversos test con usuarios y dispositivos con el objetivo de conocer el comportamiento de la aplicación y mejorar aspectos de usabilidad.

4. **Desarrollo:** El programador, en función del tipo de App diseñada se encarga de dar vida a los diseños y crear la estructura sobre la cual se apoyará el funcionamiento de la aplicación, creando el código funcional mediante un lenguaje de programación. Existen varios lenguajes de programación entre los que destacan:

Para Android: Inicialmente “Java”, también “Visual Basic” y “Basic4Android” que es un desarrollo posterior especialmente indicado para desarrolladores de Android.

Para IOS: “Objective-C”, “Python” y, últimamente, “Swift” que es un novedoso lenguaje mucho más veloz y versátil que los citados anteriormente.

Para Windows se utiliza primordialmente “Visual Basic”.

Para Blackberry fundamentalmente “Java”.

Finalizada la programación de la versión inicial, generalmente denominada versión beta, gran parte del tiempo se emplea en la corrección de “bugs” en la aplicación como fase previa para su aprobación en las tiendas.

5. **Publicación:** Una aplicación se publica tras un período de pruebas, su correcto y estable funcionamiento, sin errores de usabilidad y diseño, y cumpliendo las políticas y requerimientos de las tiendas, la organización o usuario final solicitante. Durante toda la vida útil de la App, es necesario un seguimiento analítico, estadístico y de comentarios de usuarios, para evaluar el comportamiento y desempeño de la app, detectar y corregir errores, y realizar mejoras o actualizaciones.

Distribución de aplicaciones o programas para tecnología móvil

La distribución de las aplicaciones está regulada por el fabricante del sistema operativo del dispositivo móvil, o su compatibilidad con estos sistemas operativos; entre los más conocidos se especifican a continuación:

Google Play: Antes se le conocía como Android Market, ahora Google Play es la plataforma de distribución de *software* o aplicaciones para dispositivos con el sistema operativo Android.

App Store: Fue el primero en distribuir las aplicaciones y es la plataforma de los dispositivos de la marca Apple. Es el sitio de descarga oficial de aplicaciones para un computador Mac OS X, un iPhone o un iPad.

Windows Phone: Es el sitio de descarga oficial de donde se distribuyen las aplicaciones de Microsoft que corren bajo el sistema operativo Windows Phone.

BlackBerry World: Antes llamado BlackBerry App World, para descargar las aplicaciones del dispositivo que lleva este mismo nombre.

Amazon Appstore: Es una aplicación móvil para descargar aplicaciones de dispositivos con SO Android.

Aprendizaje móvil (M-Learning)

Las tecnologías móviles han cambiado el panorama educativo, aportando a la educación no sólo movilidad sino también conectividad, ubicuidad y permanencia, características propias de los dispositivos móviles. Por lo tanto, desde un punto de vista socio-pedagógico, el M-Learning se orienta al aprendizaje colaborativo, flexible, espontáneo e informal y basado en la resolución de problemas. La aparición de los dispositivos móviles, diseñados en un principio para la comunicación, ha introducido un cambio de paradigma en la educación en general. Una herramienta concebida inicialmente para la comunicación, se ha reinventado para utilizarse en la enseñanza como una herramienta didáctica, reconceptualizando y recontextualizando términos hasta ahora considerados absolutos, como eran la distancia y la movilidad (Cantillo, Roura y Sánchez, 2012).

El Aprendizaje Móvil (*Mobile Learning*), es el proceso que vincula el uso de dispositivos móviles a las prácticas de enseñanza-aprendizaje en ambiente presencial o a distancia que permite, por un lado, la personalización del aprendizaje conforme a los perfiles del estudiante y por el otro, el acceso a contenidos y actividades

educativas sin restricción de tiempo, ni lugar. Mediante el aprendizaje móvil se aprovecha la convergencia digital de los dispositivos móviles enfocando: la capacidad de las aplicaciones que permiten registrar información de entornos reales; recuperar información disponible en web y relacionar personas para realizar trabajo colaborativo (Chirino y Molina, 2010; Sharples, Taylor y Vavoula, 2005).

Las actividades desarrolladas en el marco del aprendizaje móvil, se enfocan en el uso de una herramienta personal que facilita al estudiante captar la realidad en forma inmediata para analizarla o compartirla o bien que le permiten sin restricción de tiempo o lugar acceder a recursos educativos para reforzar su aprendizaje. Él es personal y social; integrador de la realidad y sintetizador de sus componentes. Además, aprovecha las habilidades propias de los jóvenes de la era digital. A medida que la penetración de los *Smartphones*, *PocketPC* y el incremento de ancho de banda y conectividad están disponibles, el uso de dispositivos móviles para el aprendizaje será una progresión natural en las actividades educativas (Richardson, 2009).

El aprendizaje móvil se basa fundamentalmente en el aprovechamiento de las tecnologías móviles como base del proceso de aprendizaje. Por lo tanto, es un proceso de enseñanza-aprendizaje que tiene lugar en distintos contextos (virtuales o físicos) y/o haciendo uso de tecnologías móviles, cuyo ámbito se vincula al de las comunicaciones

móviles y describe las capacidades de comunicación electrónica de forma no cableada o fija entre puntos remotos y en movimiento.

Ellos propician que el usuario-estudiante no precise estar en un lugar predeterminado para aprender y constituyen un paso hacia el aprendizaje en cualquier momento y lugar, un avance que nos acerca al *Ubiquitous Learning* (U-Learning), el potencial horizonte final de la combinación entre las tecnologías y los procesos de aprendizaje. Este espacio, cada vez más cercano, se vislumbra como respuesta a las necesidades de aprendizaje continuo de una sociedad basada en el conocimiento (Cantillo, Roura y Sánchez, 2012).

Aunque algunos autores sostienen que el Aprendizaje Móvil o M-Learning es una forma de E-Learning (Jones y Jo, 2004) y no constituye una nueva forma de aprendizaje en sí misma, lo cierto es que esta modalidad de aprendizaje en la que intervienen tecnologías móviles supone un progreso en los sistemas de aprendizaje online.

La importancia del aprendizaje móvil en la actualidad y las perspectivas crecientes de su implantación radican en primer lugar, en las ventajas derivadas de sus características técnicas, y, en segundo lugar, que es un sistema de aprendizaje que involucra tecnologías (dispositivos, redes, software, entre otros) extendidas a nivel global en mayor o menor medida, tal como se expresan a continuación:

Las características tecnológicas asociadas al M-Learning son:

- Portabilidad, debido al pequeño tamaño de los dispositivos.
- Inmediatez y conectividad mediante redes inalámbricas.
- Ubicuidad, ya que se libera el aprendizaje de barreras espaciales o temporales.
- Adaptabilidad de servicios, aplicaciones e interfaces a las necesidades del usuario. También existe la posibilidad de incluir accesorios como teclados o lápices para facilitar su uso.

Por otra parte, un contenido educativo producido en forma de multimedia, que constituye un recurso didáctico al cual se puede acceder desde un dispositivo móvil con acceso a datos debe cumplir las siguientes especificaciones:

- *El objetivo del recurso.* El contenido del recurso móvil debe estar diseñado en términos de *qué* queremos que el alumno aprenda y *cómo* vamos a lograr que el alumno lo aprenda. Si el recurso es en el formato de video, por ejemplo, se deben mostrar objetivos y procedimientos claros mediante palabras clave, figuras sencillas y símbolos específicos que llamen la atención del alumno hacia las ideas centrales que debe comprender.
- *El diseño y despliegue del recurso.* El recurso a su vez, debe ser grato y también retador para causar en el alumno la sensación de reto, confrontación y superación. Debe hacer referencia a aspectos de la vida coti-

diana del alumno para potenciar un aprendizaje significativo (Ausubel, 1983).

- *La duración del recurso.* Para mantener la atención del alumno, los recursos deben tener duración menor a 5 minutos.
- *Los estilos de aprendizaje de los alumnos.* Conociendo que existe multiplicidad de aproximaciones para la definición de estilos o preferencias de aprendizaje (Gallego, 2006).

Para incorporar las tecnologías móviles en el aprendizaje es necesario realizar primero el diseño instruccional de un curso, en el que se ofrezcan a los estudiantes recursos bien diseñados, con un enfoque de aprendizaje centrado en él, interactivos, fáciles de utilizar y que aprovechen las facilidades de las tecnologías digitales. Es necesario que los docentes acepten el reto de innovar en su quehacer didáctico y se comprometan y familiaricen con el inherente cambio en la manera de interactuar con sus estudiantes.

Un plan de acción estructurado y coherente con los principios del aprendizaje activo con todos los elementos articulados entre sí, enriquecidos con recursos tecnológicos y organizados de forma tal que faciliten al estudiante la comprensión de los conceptos y el desarrollo de las habilidades procedimentales definidas previamente en los diferentes cursos en los que se integran los recursos móviles (Felder, 2009). El educador debe buscar la coherencia entre los objetivos de aprendi-

zaje expresados en los conocimientos, habilidades y actitudes específicos a lograr, con las técnicas didácticas seleccionadas para su consecución, los contenidos que integran el corpus de conocimiento, la tecnología educativa que facilitará la entrega y despliegue de contenidos, la interacción alumno-profesor y alumno-alumno, y los sistemas de evaluación aplicados en el curso.

En este contexto, los recursos educativos constituyen un elemento que permite vincular los elementos de diseño instruccional descritos anteriormente con los estilos de aprendizaje de los alumnos, lo que impacta en la personalización del aprendizaje.

De acuerdo a Aguilar et al. (2010) un diseño instruccional para incorporar recursos de tecnología M-learning debe contemplar: lo institucional, lo pedagógico (capacitación de los docentes en el uso de la tecnología móvil), lo tecnológico (tipos de recursos móviles), el diseño de interfaces, la administración (administración de recursos tecnológicos), la evaluación, el soporte (apoyo para producir y editar los recursos móviles), y lo ético (respeto a los derechos de autor por los docentes y alumnos).

Con base a las consideraciones anteriores, se propone el siguiente Modelo de enseñanza-aprendizaje que interrelaciona el conocimiento (*Qué*) y un diseño instruccional (*Comó*), aplicando las tecnologías móviles, tal como se ilustra en la siguiente figura.

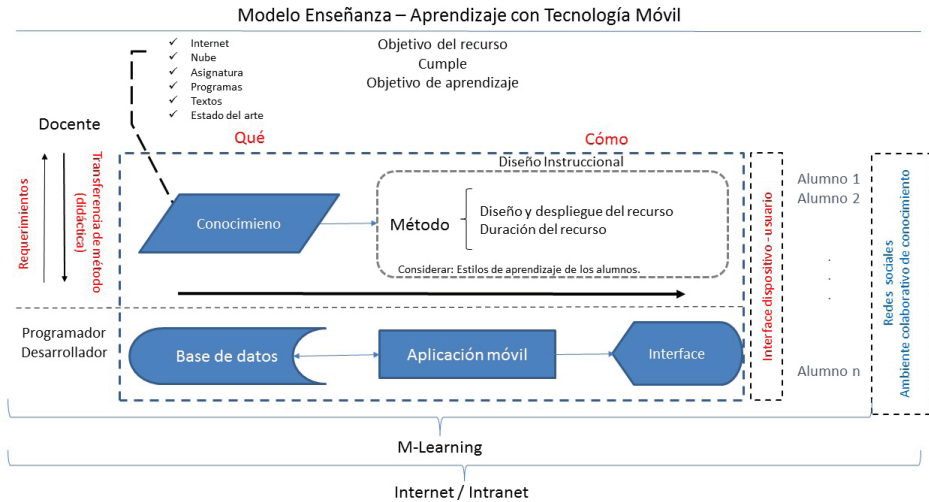


Figura 1. Modelo Enseñanza-Aprendizaje con tecnología móvil

Fuente: Montiel y Riveros (2016)

Áreas de las ciencias con tendencia a utilizar tecnología móvil para el proceso enseñanza-aprendizaje

Los dispositivos móviles tienen grandes posibilidades educativas, ya que su uso en el aula fomenta, impulsa y favorece el desarrollo de las competencias básicas. La educación y la formación ya no se enfocan únicamente a la pura adquisición de conocimientos, sino que se orientan también al desarrollo de destrezas y habilidades.

En concordancia con Cantillo, Roura y Sánchez (2012), se especifican algunas de las posibilidades educativas de los dispositivos móviles en educación clasificadas por competencias básicas.

1. Competencia en comunicación lingüística: se refiere a la capacidad de utilizar correctamente el lenguaje tanto en la comunicación oral como escrita, de saber interpretarlo y comprenderlo en los diferentes contextos, y debe permitir formarse juicios críticos, generar ideas y adoptar decisiones. Son innumerables las aplicaciones para móvil en diccionarios. iRae9 es una aplicación para iPhone que contiene básicamente cuatro herramientas de referencia: el diccionario de la Real Academia Española (RAE), la conjugación de los verbos, el diccionario de sinónimos y antónimos y el diccionario panhispánico de dudas. En él se elige el diccionario que se desea consultar y se escribe la palabra que se está buscando. Una vez mostrados los resultados se pueden también revisar los resultados para la

palabra en el resto de diccionarios. Por otro lado, también está disponible la aplicación de la Enciclopedia Británica para iPhone.

Para el estudio de idiomas extranjeros existen programas del estilo del traductor de Google que traduce tanto con voz como por texto y que permiten mantener conversaciones en diferentes idiomas, que la aplicación traduce de forma sonora o textual al idioma que queramos. Con este tipo de aplicaciones se pueden crear interesantes actividades en el aula.

2. Competencia matemática: se refiere a la capacidad para utilizar y relacionar números, operaciones básicas, el razonamiento matemático y la capacidad para interpretar la información, ampliar conocimientos y resolver problemas tanto de la vida cotidiana como del mundo laboral. Existen muchas aplicaciones para móviles de calculadoras científicas que, combinadas con una interfaz táctil capaz de mostrar cualquier tipo de botones y una pantalla gráfica, tienen grandes posibilidades educativas.

3. Competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico: se refiere a la habilidad para analizar, interpretar y obtener conclusiones en distintos ámbitos como la salud, el consumo o la ciencia. El acceso a revistas científicas, como el caso de “*Nature*” a través de iPhone, hace del móvil una valiosa fuente de información y referencia. Cada vez más revistas científicas irán adaptando sus contenidos a las

pantallas de los dispositivos móviles y apostarán por formatos multimedia como videos y *podcasts* (archivos de sonido) que enriquecerán sus contenidos, ahora solo basados en el texto y la imagen. Los dispositivos móviles también pueden disponer dentro de este tipo de fuentes de información de aplicaciones de carácter enciclopédico y de consulta que van a permitir buscar cualquier tipo de referencia relacionada con algún tema histórico o detalles relacionados con un tema en concreto.

Se dispone también, para el desarrollo de esta competencia en el aula, de una enorme variedad de programas que usan las capacidades de geolocalización del móvil desde mapas, vistas de satélite, búsqueda de servicios en una determinada zona, red de transporte público, cálculo de distancias entre puntos determinados, entre otros.

Con la cámara de video y de fotos de los dispositivos móviles se pueden realizar pequeños documentales por parte del alumnado sobre los temas desarrollados en clase o grabar experimentos científicos durante las prácticas del laboratorio. La unión de los dispositivos móviles con la Web móvil abre un universo de posibilidades en las aulas y pone al alcance del alumnado la posibilidad de interactuar con el mundo físico que le rodea.

4. Tratamiento de la información y competencia digital: se refiere a la capacidad del alumno para buscar, obtener, procesar y comunicar información y transformarla en conocimiento, así

como hacer uso de los recursos tecnológicos para resolver problemas reales de modo eficiente. El *bluetooth* permite el intercambio de material digital entre alumnos y profesores, por ejemplo, repartir ejercicios de forma individual en clase o para compartir documentos, fotos, videos, música o archivos de sonido entre alumnos y entre éstos y profesores. Además, los dispositivos móviles disponen editor de imágenes y videos.

5. Competencia social y ciudadana: se refiere a las habilidades para participar activa y plenamente en la vida cívica, en concreto se refiere a la capacidad de expresar las ideas propias y escuchar las ajenas comprendiendo los diferentes puntos de vista y valorando tanto los intereses individuales como los de un grupo, en definitiva, se refiere a la capacidad para la participación. Con la cámara de fotos y de video del móvil se pueden ilustrar salidas culturales para que luego se publiquen dentro de un blog o de una página Web y sirvan como enlace entre el trabajo escolar y el entorno social de la institución.

Los alumnos pueden realizar entrevistas a compañeros de clase sobre un tema significativo, entrevistas a profesores y a otras personas relacionadas con el contexto social del centro escolar, y crear una gaceta o periódico escolar dentro de un blog o de una wiki.

6. Competencia cultural y artística: se refiere a la capacidad de conocer, comprender, apreciar y valorar críticamente las distintas manifestaciones culturales o artísticas, y cómo emplear

algunos recursos de la expresión artística para realizar creaciones propias. Se pueden encontrar muchas aplicaciones artísticas para dispositivos móviles. Las más comunes son aquellas que permiten recopilar y almacenar obras de arte de los museos más importantes del mundo, pero también se encuentran para dibujar y pintar, con herramientas como selector de color, la herramienta cuentagotas, cubo de pintura, pinceles, propiedades de pincel y borrador, y la posibilidad de rehacer o deshacer cualquier acción y poder trabajar por capas. Otras aplicaciones, las que posibilitan la creación de diferentes paletas de color. Con la aparición de los nuevos terminales inteligentes y pantallas táctiles se han desarrollado posibilidades con un alto potencial, como el caso de dibujar en la pantalla.

Con relación a las competencias musicales básicas, los dispositivos móviles disponen de interesantes aplicaciones que pueden ser utilizadas con objetivos educativos. Permiten mezclar temas y grabar el resultado final, conectarse a Internet para descargar nuevos sonidos, transferir sonidos a la Red, acceder a almacenes de sonidos especiales y efectos acústicos, tocar una batería virtual con diferentes estilos, aplicaciones que pueden adivinar canciones con tan solo unos segundos de muestra, reproductores que permiten múltiples personalizaciones, guitarras virtuales, entre otras.

7. Competencia para aprender a aprender: se refiere al aprendizaje a lo largo de la vida, es decir, a la habilidad

de continuar aprendiendo de manera eficaz y autónoma una vez finalizada la etapa escolar. En el desarrollo de esta competencia en el aula se puede utilizar el video para generar tutoriales o la cámara de fotos para después desarrollar el tutorial en PowerPoint o a través de una infografía. También para desarrollar experiencias de autoevaluación y de aprendizaje colaborativo práctico. Otra es la de grabar con la cámara de video del móvil parte de las clases para después compartirlas en un escenario virtual de aprendizaje.

8. Autonomía e iniciativa personal: se refiere al desarrollo de la responsabilidad, perseverancia, autoestima, creatividad, autocrítica o control personal, habilidades que permiten al alumno tener una visión estratégica de los retos y oportunidades a los que se tiene que enfrentar a lo largo de su vida y le facilitan la toma de decisiones. Las actividades relacionadas con la autorregulación del uso del móvil en el aula entre alumnos y profesores son muy enriquecedoras para el desarrollo de la responsabilidad, la autocrítica y el control personal. Además, se pueden desarrollar junto con el alumnado reglas de uso del móvil en público o en el hogar junto a la familia.

En los cuadros 2 y 3 respectivamente, se presentan algunos recursos al docente y herramientas de apoyo para el uso de la tecnología móvil.

Consideraciones finales

- Los dispositivos móviles tienen características específicas que lo hace imprescindibles en educación, es muy posible que en el futuro los móviles de los alumnos, en lugar de pesados libros de texto en papel, de carpetas, cuadernos y estuches de lápices, contengan un teléfono móvil, una tableta, un lector de libros, entre otros.
- El uso de las tecnologías móviles beneficia que el estudiante se puede apropiarse de la información y realizar una auténtica participación en la comunidad de aprendizaje, al sentirse responsable de su propio proceso educativo.
- Con la utilización de las tecnologías móviles se incrementan las posibilidades de interactuar con los miembros del grupo, se mejora la comunicación y, por lo tanto, se difumina la barrera que separa a docentes y alumnos.
- Es necesario que el entorno familiar y el educacional propicien las condiciones adecuadas para que las “apps capacitadoras” fomenten un desarrollo adecuado de la persona, lejos de las identidades falsarias o de “avatar”, relaciones superficiales e impersonales y una conducta guiada que inculcan las “app de dependencia”.

Cuadro 2. Algunos recursos para docentes que se inician en la tecnología móvil

Recursos	Recomendación
MOBILE LEARNING: RESOURCE ROUNDUP” (Aprendizaje móvil: Resumen de recursos) DE EDUTOPIA bit.ly/OTJhIp*	Obtenga ideas, consejos y herramientas de educadores que incorporan dispositivos móviles en las aulas.
THE MOBILE NATIVE themobilenative.org/*	El maestro y blogero Scott Newcomb comparte recursos del aula y ayuda a los educadores a impulsar el aprendizaje móvil.
SERIES DE TRABAJOS DE LA UNESCO SOBRE APRENDIZAJE MÓVIL, “TURNING ON MOBILE LEARNING IN NORTH AMERICA” (Cambiando el enfoque hacia el aprendizaje móvil en América del Norte) bit.ly/RHhaPe*	Un informe completo que discute la implementación y los desafíos.
NEW LEARNING INSTITUTE (Instituto para el nuevo aprendizaje) newlearninginstitute.org/blog*	Este blog está patrocinado por la Pearson Foundation e incluye las novedades más recientes del nuevo aprendizaje.
INTERNATIONAL ASSOCIATION FOR MOBILE LEARNING (Asociación internacional para el aprendizaje móvil) iamlearn.org*	Encuentre ejemplos de iniciativas digitales en la sección “Projects” (Proyectos) del sitio.
CENTER FOR DIGITAL EDUCATION’S “12 KEYS TO FINDING QUALITY EDUCATION APPS” (Doce claves para encontrar aplicaciones educativas de calidad del Centro para la Educación Digital) bit.ly/P5iNG1*	Este artículo puede ayudarlo a evaluar aplicaciones para su aula.
HASHTAGS DE TWITTER. Obtenga consejos prácticos sobre aprendizaje móvil a través de Twitter.com* usando estos hashtags: #mlearning, #mobilelearning, #edapps, #appsforkids, #slide2learn, #ipaded, #ipadchat	Obtenga consejos prácticos sobre aprendizaje móvil.

Fuente: Montiel y Riveros (2016)

Cuadro 3. Herramientas de apoyo para usuarios de tecnología móvil

Herramienta	Recomendación
SCRATCHED scratched.media.mit.edu/*	Los educadores pueden obtener apoyo para el lenguaje de programación informática desarrollado por los investigadores del grupo Lifelong Kindergarten del MIT Media Lab. Scratch permite a los alumnos de todas las edades crear juegos y animación, y adquirir dominio de habilidades informáticas y matemáticas
GOOGLE APPS PARA EDUCACIÓN. google.com/apps/intl/en/edu/mobile.html*	Google tiene una amplia gama de aplicaciones que promueven el aprendizaje en colaboración. Los documentos pueden editarse en grupo y compartirse; los calendarios pueden sincronizarse de modo que los alumnos estén todos en la misma página a la hora de organizar; maestros y alumnos pueden hacer una copia de seguridad de las planificaciones, las notas y otros materiales de las clases
EDMODO edmodo.com* .	Unifique su clase dentro de un entorno que sea familiar para los alumnos: una red social. Edmodo dispone de herramientas para ayudarlo y ayudar a sus alumnos a colaborar en proyectos, y usted puede evaluarlos su aprendizaje a través de preguntas y premiar el buen trabajo con medallas (<i>badges</i>)

Fuente: Montiel y Riveros (2016)

Las “app”, como un recurso más de las TIC, deben fomentar la imaginación, la creatividad, la adquisición de nuevas habilidades y el desarrollo coherente de la personalidad, enriqueciendo la identidad y el concepto de intimidad personal.

- Las webs apps presentan un sistema de gestión del aprendizaje (LMS) que facilitan las herramientas necesarias para crear contenidos intere-

santes, diseñar lecciones y acceder al conocimiento de los estudiantes. Incorpora una serie de interfaces fáciles de manejar desde diferentes dispositivos tecnológicos.

Referencias bibliográficas

- Aguilar Sánchez, Gerardo; Chirino Barceló, Violeta; Neri Vitela, Luis; Noguez Monroy, Juana y Robledo Rella, Víctor (2010). Impacto de los

- recursos móviles en el Aprendizaje. **9ª Conferencia Iberoamericana en Sistemas, Cibernética e Informática**, julio 2010, Orlando Florida, EE.UU. ISBN: 13: 978-1-934272-940-7.
- Ausubel, David (1983). **Psicología Educativa**. Un punto de vista cognoscitivo 2ª Ed. Trillas México.
- Cantillo, Carmen; Roura, Margarita y Sánchez, Ana (2012). Tendencias actuales en el uso de dispositivos móviles en educación. **La educ@ción. Digital magazine**. June 2012, No. 147. Organization de American states.
- Chirino, Violeta y Molina, Arturo (2010). **Critical factors in a definition of mobile learning model**. In M. M. Cruz-Creswell, John W. (2010). Editorial Mapping the Field of Mixed. Methods Research. **Journal of Mixed Methods Research**. SAGE, pp. 95-108.
- Cuello, Javier y Vittone, José (2013). **Diseñando apps para móviles (ebook)**. Edición: Catalina Duque Giraldo. p. 26-27. 29 y 30. 34, 53-63 y ss.185-347. ISBN 978-84-616-4933-4.
- Felder, Richard (2009). **Active Learning an Introduction**. En ASQ Higher Education Brief, Disponible en: <http://www4.ncsu.edu/unity/lockers/users/f/felder/public/Papers/ALpaper%28ASQ%29.pdf>. Recuperado el 10 de enero de 2010.
- Gallego, Domingo (2006). Diagnosticar los estilos de aprendizaje. **II Congreso Internacional de Estilos de Aprendizaje**. Concepción, Chile. Disponible en: <http://www.ciea.udec.cl/>. Recuperado el 14 de febrero de 2010.
- Jones, Vicki y Jo Ju Hyung (2004). **Ubiquitous learning environment: An adaptive teaching system using ubiquitous technology**. In R. Atkinson, C. McBeath, D. Jonas-Dwyer & R. Phillips (Eds), Beyond the comfort zone: Proceedings of the 21st ASCILITE Conference (pp. 468-474. Perth, 5-8 December. Disponible en: <http://www.ascilite.org.au/conferences/perth04/procs/jones.html> Recuperado el 28 de abril de 2012.
- Richardson, Will. (2009). **Blogs, wikis, podcast, and other powerful tools for classrooms**. 2nd Edition. Ed. Corwin Press. CA. USA.
- Sharples, Mike; Taylor, Josie y Vavoula, Giasime (2005). Towards a Theory of Mobile Learning. **Proceedings of mLearn 2005 Conference**, Cape Town, South Africa, 2005. Disponible en: <http://www.mlearn.org.za/CD/papers/Sharples-%20Theory%20of%20Mobile.pdf>. Recuperado el 20 de septiembre de 2009.



UNIVERSIDAD
DEL ZULIA

Revista Especializada en Educación

Encuentro Educativo

AÑO 23, Nº 1, 2, 3 Enero - Diciembre 2016

Esta revista fue editada en formato digital y publicada en Diciembre de 2016, por el **Fondo Editorial Serbiluz**, **Universidad del Zulia**. Maracaibo-Venezuela

www.luz.edu.ve

www.serbi.luz.edu.ve

www.produccioncientificaluz.org