

PLEs en Contextos Móviles: Nuevas Formas para Personalizar el Aprendizaje

Patricio Ricardo Humanante-Ramos, Francisco José García-Peñalvo y Miguel Ángel Conde-González

Title— PLEs in mobile contexts: new ways to personalize learning.

Abstract— Today most people worldwide have mobile electronic devices, which they have begun to be used for educational purposes. On the other hand, the adoption of learning management systems in universities have not provided the best results, because students maintain their personal spaces where they learn. The aim of this paper is to conceptualize the mobile Personal Learning Environments (mPLE) and propose a design structure for implementation. Finally, it is noted that it is now possible to design the mPLE, due to the wide variety of tools, resources and services of the Web 2.0 optimized for mobile devices.

Index Terms—electronic learning, higher education, mobile learning, personal learning environments.

I. INTRODUCCIÓN

LA utilización de los teléfonos móviles ha tenido un crecimiento desorbitante a nivel mundial. Actualmente existen más de siete mil millones de suscripciones a teléfonos celulares móviles [1]. De todos estos usuarios un grupo importante poseen un teléfono móvil inteligente (*smartphone*) [2], que son dispositivos con capacidades y funcionalidades similares a las de los ordenadores personales, pero con el valor agregado de la movilidad.

Estos equipos son usados para actividades propias de la comunicación pero también para el ocio, debido a las funciones multimedia que incorporan (audio, vídeo, fotografía, etc.) y al permitir acceder a los recursos de la Web 2.0 (*chat*, redes sociales, etc.). Sin embargo también están siendo utilizados con fines educativos dentro de lo que se conoce como aprendizaje móvil (*mLearning*) [3].

Así el *mLearning* ha llegado a las universidades, donde está siendo aplicado en diversas actividades educativas, como aquellas relacionadas con el aprendizaje de idiomas asistido por el móvil o MALL (*Mobile assisted language learning*) [4], o aquellas que tienen que ver con realidad aumentada y con el uso de códigos QR (*Quick Response*) [5], [6], por citar algunos ejemplos. No obstante estas prácticas abordan solamente determinados temas o áreas de

conocimiento, donde los dispositivos móviles son unas herramientas más.

Por otro lado, en la gran mayoría de instituciones de Educación Superior de todo el mundo se observa la adopción de los Sistemas de Gestión de Aprendizaje o LMS (*Learning Management Systems*) [7]–[9], para la implementación de plataformas virtuales que permitan gestionar el aprendizaje. Sin embargo, algunas investigaciones indican que el trabajo de los estudiantes en estos entornos en ciertos casos responden a motivaciones extrínsecas que son vistas como una obligación y no fluyen de manera natural y/o auto-motivada como sucede con el uso de otras tecnologías, es decir una buena parte de las actividades de aprendizaje virtual de los estudiantes ocurren fuera de los entornos institucionales en contextos informales [10], [11].

Así, los espacios donde los estudiantes aprenden de manera informal y personal se conocen como Entornos Personales de Aprendizaje o PLE (*Personal Learning Environments*) y se presentan como alternativas válidas para superar las deficiencias detectadas en el uso de los LMS institucionales [12]–[14].

Se han encontrado varios estudios sobre la implementación del proyectos PLE en universidades, sin embargo la mayoría de propuestas desarrollan los PLE en contextos basados en el uso de ordenadores sin tomar en cuenta los contextos móviles, ampliamente usados por los jóvenes universitarios [15], [16].

En el presente trabajo se conceptualiza al PLE desde un contexto móvil, como un mPLE (*mobile Personal Learning Environment*) llamado así por algunos autores [17]–[19] y se presenta una posible estructura para su diseño y uso a nivel universitario.

El documento está estructurado de la siguiente forma: en la sección 2 se conceptualiza al mPLE a partir del análisis de las primeras investigaciones sobre esta temática, posteriormente en la sección 3 se describe la propuesta de estructura para el diseño e implementación y finalmente en la sección 4 se presentan algunas conclusiones y trabajos futuros.

II. DEFINIENDO AL MPLE

A. Estado del Arte

Revisando el estado de la cuestión sobre los mPLE en contextos universitarios se observa que son pocos los aportes científicos que estudian este tema en concreto.

En la mayor parte de los documentos revisados se observa que los mPLE aparecen como nuevas versiones de proyectos PLE ya implementados, con el fin de permitir el acceso no solo desde ordenadores sino desde dispositivos móviles,

Patricio Ricardo Humanante Ramos, Facultad de Ciencias de la Educación Humanas y Tecnologías, Universidad Nacional de Chimborazo, Campus La Dolorosa. Avda. Eloy Alfaro y 10 de Agosto, Riobamba, Ecuador (e-mail: phumanante@unach.edu.ec).

Francisco José García Peñalvo, Instituto de Ciencias de la Educación (IUCE), Grupo de Investigación GRIAL, Universidad de Salamanca. Paseo de Canalejas 169, 37008, Salamanca, España (email fgarcia@usal.es).

Miguel Ángel Conde González, Departamento de Ingenierías Mecánica, Informática y Aeroespacial, Universidad de León. Escuela de Ingenierías, Campus de Vegazana S/N, miguel.conde@unileon.es).

respondiendo así a las tendencias y preferencias de los universitarios [20]–[22].

Existen enfoques tanto pedagógicos como tecnológicos para poder implementarlos, al igual como sucede con los PLE [13], [23].

Así, los autores García Peñalvo, Conde y Del Pozo [24] definen al mPLE como “un conjunto de servicios móviles, herramientas y canales de comunicación que facilitan al estudiante el poder llevar a cabo actividades de aprendizaje fuera del entorno institucional con la posibilidad de retornar a este, los objetivos de aprendizaje logrados”. En las investigaciones realizadas por estos autores sobre el tema en cuestión, se destaca la comunicación entre dispositivos móviles y las plataformas de aprendizaje institucional cuando los estudiantes realizan sus actividades educativas.

Un concepto similar es estudiado por Thüs, Akbari y Schroeder, quienes definen a un MPE (*Mobile Personal Environment*) como un entorno donde los estudiantes universitarios mejoran sus formas de comunicación en el aprendizaje, enviando y recibiendo ayuda y retroalimentación de sus compañeros por medio de las funciones de localización de los dispositivos móviles [25].

En esta definición los autores valoran mucho la interacción entre estudiantes como la forma adecuada para generar el aprendizaje. Pero, no destacan otras características como la autonomía y la personalización propias del enfoque PLE y que podrían ser implementadas a través de los móviles gracias a los diversos recursos y herramientas disponibles en almacenes y repositorios de aplicaciones.

Por otro lado, Perifanou [26] en un trabajo sobre el aprendizaje de idiomas, propone que los estudiantes desarrollen sus mPLE, mediante la selección de las herramientas que consideren más adecuadas para su aprendizaje. Para esto sugieren varias aplicaciones (*apps*) disponibles para dispositivos iPhone. Aunque en esta propuesta el mPLE es construido por los propios estudiantes de acuerdo a los recursos que más se adapten a sus necesidades y estilos de aprendizaje, sin embargo es aplicable solamente a una determinada área del conocimiento y para una tecnología propietaria específica.

Finalmente, Ignatko y Zielasko en su publicación sobre mPLE, asumen que todos los propietarios de un dispositivo móvil (*smartphone, tablet o netbook*) ya utilizan un conjunto de herramientas y servicios en sus dispositivos, lo cual representaría un PLE móvil [19].

En la siguiente sub-sección se presenta nuestra propuesta de definición para un mPLE.

B. ¿Qué es un mPLE?

Un aspecto en común que se encuentran en las definiciones anteriores acerca de los mPLE, es la participación de los estudiantes en su diseño y desarrollo debido a las muchas posibilidades tanto de recursos y herramientas disponibles actualmente. Algunos autores inclusive mencionan estos procesos como un resultado del aprendizaje [27], además la gran mayoría de dispositivos móviles con que se cuenta hoy en día tienen enormes capacidades de personalización en cuanto a su apariencia, funcionalidades y aplicaciones [28].

Esto permite que algunos autores [19], [29], planteen el hecho de que los dispositivos móviles personalizados podrían ser considerados en sí mismos como PLEs móviles. Esta visión es un tanto limitada ya que condiciona el aprendizaje al sólo uso de la tecnología y particularmente de un determinado dispositivo electrónico.

Buscando un balance entre las diversas posiciones para entender y definir a los PLE móviles, se presenta el siguiente concepto de mPLE como: “El conjunto de herramientas y recursos electrónicos accesibles a través de dispositivos móviles, disponibles de manera síncrona y asíncrona; que permitan planificar y desarrollar un aprendizaje autónomo, autorregulado y permanente.”.

Además, al tomar en cuenta que los continuos avances de las tecnologías móviles brindan cada vez mayores y mejores formas de comunicación, el proceso de aprender es visto como un proceso colectivo, donde la interacción y la socialización resultan muy importantes.

Para llevar a la práctica la implementación de los mPLE en los colectivos universitarios hacia donde se orienta esta investigación, resulta necesario contar con una estructura que muestre la forma de integrar cada uno de sus elementos y componentes. En la sección siguiente se presenta una propuesta para el diseño de los mPLE a nivel universitario.

III. ESTRUCTURA DEL MPLE

Un mPLE que responda a las demandas y preferencias de aprendizaje de los universitarios deberá permitir la inclusión y gestión desde sus dispositivos móviles, de todos los recursos, herramientas, actividades y redes que usan para su aprendizaje tanto de manera formal como informal.

García Peñalvo, Conde y Del Pozo en una publicación donde se presenta el ‘enfoque de los mPLE’, mencionan tres tipos de herramientas que deben incluirse: 1) Herramientas que interactúan con los LMS a través de especificaciones de interoperabilidad, 2) Herramientas que usan los Servicios Web del LMS y 3) Herramientas que no interactúan con el LMS [24].

Así, se presentan dos escenarios reales de aprendizaje, por un lado los entornos institucionales representados por los LMS y por otro los recursos que están fuera de lo que ofrecen las plataformas virtuales como es el caso de los escenarios donde se incorporan algunas herramientas de la Web 2.0. La correcta interacción entre estos escenarios, al mismo tiempo que la transparencia en su interoperabilidad, permitiría que el trabajo desde el mPLE sea continuo y válido.

Por su parte los autores Adell y Castañeda en sus publicaciones sobre PLEs [13], [30], identifican tres tipos de elementos dentro del PLE: 1) las herramientas y estrategias de lectura, 2) las herramientas y estrategias de reflexión, y 3) las herramientas y estrategias de relación con otros.

En esta propuesta las plataformas de aprendizaje institucional se considerarían como un recurso más dentro del entorno de aprendizaje.

A más de identificar el tipo de recursos, actividades y estrategias que intervienen en el aprendizaje de los jóvenes universitarios, resulta interesante reflexionar sobre algunos elementos claves, propios del momento tecnológico que vivimos y que no se les debería pasar por alto si se quiere

lograr una adecuada formación para los nuevos profesionales.

Estos elementos se resumen en la Figura 1 y son descritos a continuación.

A. El Aprendizaje es un Proceso Permanente

Las escuelas marcan el inicio del aprendizaje formal de las personas, sin embargo los procesos de aprendizaje informal están presentes prácticamente desde que el niño empieza a tener contacto con el medio que le rodea y continúan a lo largo de su vida.

Actualmente este aprendizaje informal se fortalece con el gran desarrollo alcanzado de las TIC, al facilitar el acceso a una inmensa cantidad de contenidos, lo cual es una ventaja comparado con las formas tradicionales de adquisición de información. Sin embargo, existen también criterios que consideran que este hecho más bien propicia un mayor nivel de desconocimiento ya que el sólo inundar de datos a las personas les haría más ignorantes [31].

Además, la existencia de varias formas para distribuir y gestionar contenidos educativos a través de las tecnologías, ha permitido que empiecen a aparecer nuevas formas de aprendizaje no-formal que responden a demandas específicas de aprendizaje.

En este contexto, no se podría pensar que el aprendizaje de las personas termine con su titulación, ya que la sociedad actual, llamada 'del conocimiento' [32], [33] requiere contar con ciudadanos cada vez mejor formados y preparados inclusive para funciones actualmente inexistentes pero que las empresas y las organizaciones demandarán el día de mañana.

Así, en la actualidad el aprendizaje de las personas es permanente y se desarrolla de manera formal, no-formal e informal. Se inicia desde el momento en que se nace, se fortalece en la escuela y colegio, se especializa en la universidad y se mantiene durante el ejercicio profesional; inclusive se sigue aprendiendo en la vejez, es decir el ser humano aprende a lo largo de toda su vida [34].

En este sentido los gobiernos e instituciones promueven continuamente programas y proyectos que propicien el aprendizaje permanente y continuo, como por ejemplo la Unión Europea (UE) ha desarrollado el Proyecto de Aprendizaje Permanente 2007-2013 [35], a través de varios programas como: Sócrates, Leonardo da Vinci, eLearning y la acción Jean Monnet.



Figura 1. Elementos a considerar en el aprendizaje en la sociedad actual

B. El Acceso a los Recursos, Herramientas y Servicios de Información

Antes del apareamiento del Internet; la radio y la televisión permitían que las personas puedan acceder a contenidos audiovisuales emitidos durante programaciones preestablecidas por los medios de comunicación. Los contenidos aprovechados con fines educativos fueron pocos ya que la mayoría cumplían funciones de información y ocio. De esta forma los usuarios estaban limitados a lo que se reproducía por estos medios para todo el público y que no necesariamente respondía a sus preferencias.

En este sentido las TIC han logrado un gran cambio en las formas de adquisición de la información, ya que actualmente existe una amplia variedad de recursos, herramientas y servicios de información multimedia digital disponibles en el Internet y que pueden ser accedidos desde una variedad de dispositivos electrónicos.

Dentro de los dispositivos electrónicos que posibilitan el acceso a la información están los computadores (portátiles y de escritorio) y los dispositivos electrónicos portables de uso cotidiano que adoptan el calificativo de inteligentes al incluir capacidades de almacenamiento, procesamiento y acceso a internet como: teléfonos móviles (*smartphone*), gafas (*smartglass*), relojes (*smartwatch*), etc. Esta tendencia de computarizar y dotar de internet a las cosas (*Internet of Things* o IoT) para poder recibir y enviar información desde y hacia la red, permite que algunos investigadores piensen ya en ciudades inteligentes [36], donde la disponibilidad de recursos y herramientas en todo lugar ofrecería posibilidades inmensas para el aprendizaje.

En el caso de aplicaciones o software para estos dispositivos también se evidencia un gran desarrollo. Por ejemplo actualmente se cuenta con miles de aplicaciones para smartphones con sistema operativo Apple IOS a través de su App Store (<https://itunes.apple.com/>) o con sistema operativo Android desde Google Play (<https://play.google.com/store>), que las dos tecnologías presentes en dispositivos móviles que más usuarios tienen a nivel mundial [37].

En un estudio de Anderson y Lee del Pew Research Center, donde se consultó a 2.558 expertos y desarrolladores de la tecnología acerca de sus previsiones para la vida digital en el 2025, se presentaron interesantes aspectos a tomar en cuenta como: el menor esfuerzo para acceder a la red y por ende a los recursos, la mejora en la conectividad a nivel mundial, el internet de las cosas, la inteligencia artificial, la realidad aumentada y una mayor cobertura educativa con menos gastos de recursos [38]. Todo esto confirma la creciente y masiva disponibilidad de información, recursos y herramientas digitales en todos los niveles educativos.

C. Variedad de Formatos para Presentar las Información

El poder acceder a los contenidos desde una diversidad de dispositivos conlleva a que los mismos estén disponibles en varios formatos, pudiendo ser textuales, gráficos y multimediales. Esto implica un cambio importante en el tipo de información que consultan, si lo relacionamos con las formas tradicionales de difusión de contenidos en la enseñanza reglada como textos, revistas y otros medios impresos. En este sentido ya no solamente se debe definir la

temática a consultar sino las formas como se quiere que se presenten los resultados.

Así, la presentación de la información a través de los recursos multimedia, permite que a más del texto se integren otros elementos como: la imagen, la fotografía, el sonido, la voz, la animación y el vídeo; cuyo uso en el aprendizaje reporta efectos positivos según varios estudios científicos [39]–[41]. Adicionalmente las posibilidades de interacción con los contenidos son enormes, pudiendo el usuario establecer su propio ritmo de acuerdo a sus preferencias y estilos de aprendizaje [42].

Por ejemplo, si se está estudiando en astronomía a la luna como satélite natural, se puede consultar textos que describan su etimología, características físicas, movimientos, etc. pero también se pueden acceder a vídeos disponibles en el internet con imágenes reales captadas por sofisticados telescopios y satélites artificiales, lo que sería un valor agregado al proceso de aprendizaje.

D. Los Niveles de Interacción del Estudiante

El hecho de que los patrones de comunicación basados en las relaciones de uno a varios, presentes en la escuela tradicional hayan evolucionado hacia patrones de comunicación varios a varios [31], promovidos por el internet y particularmente por los recursos de la Web 2.0, ha influido en las formas de ¿cómo? interactúan y se relacionan los estudiantes actualmente.

En este sentido se pueden identificar varios niveles en los cuales puede interactuar el estudiante, como se ilustran en la Figura 2.

- En el *nivel de novatos*, el estudiante se relaciona con otros estudiantes que están cursando un grado de estudios inferior y que requieren apoyo en una determinada área de conocimiento, el contacto generalmente se da en espacios virtuales a través de formas sincronas de comunicación como redes sociales, foros, grupos de discusión, etc. La interacción en este nivel generará actividades de refuerzo, reflexión y profundización de lo aprendido y desarrollará cualidades de colaboración hacia el desarrollo de una inteligencia colectiva [43].
- El siguiente nivel corresponde a la interacción entre compañeros de clase o de curso. Este tipo de interacción se produce en los entornos educativos presenciales en el día a día de clase por medio de trabajos en grupo. En este nivel es donde se genera una mayor actividad, ya que son los mismos profesores o facilitadores quienes promueven estas formas de relación por medio de técnicas de trabajo cooperativo y colaborativo tanto dentro como fuera

del aula [44], [45]. Del mismo modo en las modalidades de estudio semi-presencial u online las actividades de interacción entre pares son bastante utilizadas, las mismas que son mediadas principalmente por las tecnologías [46].

- Otro nivel de interacción fortalecida en el aprendizaje actual, corresponde a la interacción con los tutores. Así, en entornos de aprendizaje formales y no-formales las relaciones entre quienes facilitan el proceso de aprendizaje (tutores, profesores, etc.) y quienes aprenden (estudiantes, alumnos, etc.) siempre han estado presentes. Sin embargo, estas relaciones por lo general han sido verticales, evidenciando la jerarquía del profesor sobre el estudiante, sin embargo los nuevos enfoques pedagógicos hacia una educación más participativa, al igual que el papel de las tecnologías en la educación [47], [48] han permitido que exista una mayor comunicación e interacción al mismo nivel entre profesores y estudiantes, superando de esta forma ciertas barreras comunicativas propias de la verticalidad.

En este sentido, los estudiantes hoy en día cuentan con varias herramientas (SMS, *chats*, *blogs*, redes sociales, etc.) a través de las cuales pueden ubicar a sus profesores, realizar consultas y recibir retroalimentación sin ser necesario desplazarse físicamente a las instituciones educativas. Esto además promueve la participación de aquellos que se muestran poco comunicativos dentro del aula de clase.

Además, resulta fundamental la adopción de un nuevo rol por parte del profesor, quien pasa de ser el instructor que posee todo el conocimiento a un facilitador o mediador del proceso de aprendizaje, que valida los recursos y que orienta [49]–[51].

- El último nivel corresponde a la interacción con expertos. Esta forma de interacción ha sido posible gracias al desarrollo de la web social con sus herramientas de comunicación sincronas y asincronas que permiten establecer contacto directo con expertos temáticos (autores de libros, investigadores, profesores de otras instituciones, etc.). Inclusive, en muchos casos se logra obtener soporte técnico y/o académico en aspectos puntuales que son de dominio de los autores. De igual forma se puede acceder de primera mano a contenidos y publicaciones disponibles a través de sus perfiles sociales, sitios web personales o blogs.

En este sentido se menciona el importante papel de sitios como Research Gate (www.researchgate.net) desde los cuales se puede solicitar documentos directamente a los autores como también las bases de datos y repositorios institucionales que albergan miles de importantes recursos educativos y científicos, muchos de ellos de acceso abierto.

Todos estos elementos descritos en esta sección, además de los componentes de los PLE según varios autores referenciados anteriormente permiten proponer la siguiente estructura para la implementación de los mPLE en contextos universitarios, la misma que se muestra en la Figura 3.

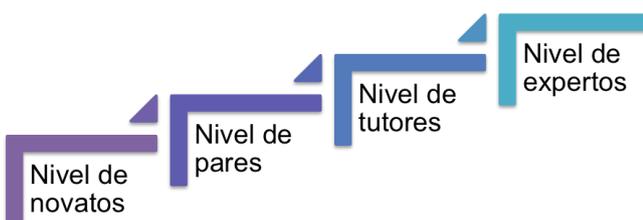


Figura 2. Niveles de interacción del estudiante

En este modelo de estructura se ubica al estudiante en el centro del proceso de aprendizaje quien dispone de un dispositivo electrónico móvil sea este un *smartphone* o *tablet* con conexión a internet como herramienta de apoyo. En este dispositivo diseña y ejecuta una *app* que le permite gestionar su PLE.

El aprendizaje es visto como un proceso secuencial, cíclico y que se actualiza constantemente hacia el logro de mayores niveles de aprendizaje. Se identifican cuatro etapas importantes las cuales son: *adquisición*, *creación*, *socialización* y *actualización*. Cada una de estas etapas están asociadas a tareas correspondientes como: *búsqueda*, *edición*, *publicación* y *retroalimentación*.

El estudiante realiza las búsquedas según criterios específicos o generales, a través de varias herramientas disponibles en la web y obtiene resultados de diversos tipos: imágenes, videos, textos, diapositivas, etc. En este punto filtra aquellos recursos de acuerdo a sus preferencias y estilos de aprendizaje. Luego continúa con el procesamiento de esa información por medio de: síntesis de textos, curación de contenidos, análisis de videos, etc. Posteriormente socializa lo procesado, editado y analizado a través de publicaciones en redes sociales, *blogs* y de forma más privada en grupos cerrados de mensajería, desde donde obtiene retroalimentación. Para todo esto dispone de una infinidad de aplicaciones y herramientas de la Web 2.0 gestionadas desde su mPLE, optimizadas para sus dispositivos móviles (*twitter*, *flickr*, *diigo*, *youtube*, etc.). El almacenamiento de la información se lo hace a través de la nube logrando con esto una mayor disponibilidad de la información.

Se identifican en esta estructura cuatro niveles de

interacción (novatos, pares, tutores, expertos) como se explicó anteriormente, los mismos que pueden resultar transparentes para el estudiante en cuanto a su operatividad, pero que les permite tener apoyo y retroalimentación específica en determinadas áreas temáticas, como también les permiten a los estudiantes ser parte activa en la ‘construcción social del conocimiento’.

IV. CONCLUSIONES Y TRABAJO FUTURO

El presente trabajo estudia los entornos personales de aprendizaje móviles (mPLE) como una propuesta a ser adoptada en los entornos educativos universitarios, aprovechando el uso masivo de los dispositivos móviles entre los jóvenes universitarios desde un enfoque PLE.

A partir de trabajos de investigación previos [52] se conceptualiza el mPLE y se propone un diseño de estructura, donde el estudiante esta en el centro del proceso de aprendizaje otorgándole libertad al momento de seleccionar los recursos disponibles en la red que más se adapten a sus preferencias, necesidades y estilos de aprendizaje.

Se ve que la implementación de los mPLE de acuerdo al modelo propuesto, es factible de realización gracias a la variedad de herramientas y servicios de la Web 2.0 disponibles. Además su gestión y mantenimiento se les podría hacer desde los mismos dispositivos. Esto es posible ya que la mayor parte de herramientas de uso común (*facebook*, *twitter*, *youtube*, etc.) han sido optimizadas para dispositivos móviles.

Este diseño de estructura propuesto podría ser aplicado en cualquier nivel educativo, sin embargo se prevé un mayor aprovechamiento en la educación superior, que corresponde

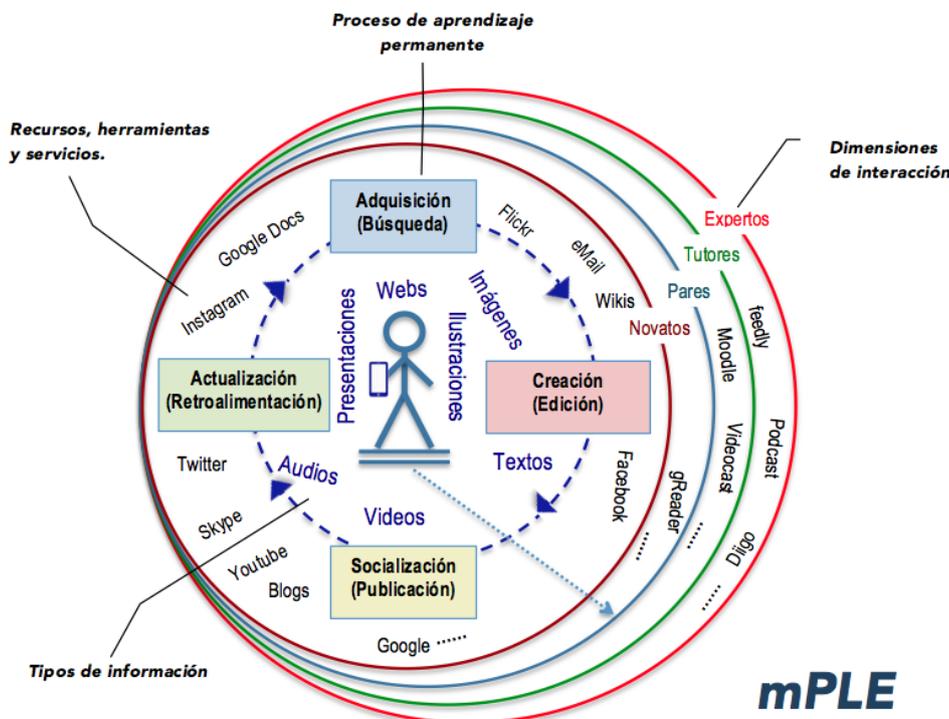


Figura 3. Propuesta de estructura para un mPLE

al colectivo con un mayor nivel de penetración y acceso a las tecnologías [15].

Así, el diseño de mPLE descrito en este trabajo está siendo validado en un entorno real de aprendizaje dentro de una universidad latinoamericana, cuyos resultados hasta el momento son favorables al dotar al estudiante de una mayor accesibilidad y personalización de contenidos de aprendizaje, sin embargo también se evidencian algunos limitantes relacionados principalmente con el acceso a Internet desde los teléfonos móviles fuera de los campus universitarios, como también con la disponibilidad de teléfonos inteligentes de última generación cuyos costos en ambos casos resultan elevados para la economía de los universitarios.

A futuro resulta importante continuar con más experimentaciones especialmente en colectivos educativos pertenecientes a contextos geográficos distintos, cuyas valoraciones permitirán establecer generalizaciones replicables por la comunidad científica y académica.

Finalmente se menciona que este estudio se realiza como parte de la Tesis Doctoral sobre Entornos Personales de Aprendizaje Móvil en la Educación Superior, dentro del programa de Doctorado PhD Formación en la Sociedad del Conocimiento de la Universidad de Salamanca en España y cuya aplicación se realiza en la Universidad Nacional de Chimborazo en Ecuador.

AGRADECIMIENTOS

Esta investigación se lleva a cabo dentro del Programa de Doctorado en Formación en la Sociedad del Conocimiento de la Universidad de Salamanca, institución académica a la que expresamos nuestro agradecimiento.

Del mismo modo, queremos dar las gracias a la Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación del Gobierno de Ecuador (SENESCYT) y la Universidad Nacional de Chimborazo (UNACH), por el financiamiento en los estudios de doctorado.

REFERENCIAS

- [1] International Telecommunication Union. (2015, May). ICT Facts Figures 2015 [Online]. Available: <https://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Documents/facts/ICTFactsFigures2015.pdf>
- [2] eMarketer. (2014, December 11). 2 Billion Consumers Worldwide to Get Smart(phones) by 2016 [Online]. Available: <http://www.emarketer.com/Article/2-Billion-Consumers-Worldwide-Smartphones-by-2016/1011694>.
- [3] M. Hashemi, M. Azizinezhad, V. Najafi, and A. J. Nesari, "What is Mobile Learning? Challenges and Capabilities," *Procedia - Soc. Behav. Sci.*, vol. 30, pp. 2477-2481, 2011.
- [4] J. Burston, "Twenty years of MALL project implementation: A meta-analysis of learning outcomes," *ReCALL*, vol. 27, pp.4-20, 2014.
- [5] M. Pérez-Sanagustín, A. Martínez, and C. Delgado-Kloos, "etiquetAR: Tagging Learning Experiences," in *Scaling up Learning for Sustained Impact*, D. Hernández-Leo, T. Ley, R. Klamma, and A. Harrer, Eds. Springer Berlin Heidelberg, 2013, pp. 573-576.
- [6] D. L. Tracey, T. P. DiStefano, N. Morris-Hackett, and L. Steefel, "Using quick response codes to facilitate self-directed learning in a nursing skills laboratory," *J. Nurs. Educ.*, vol. 52, n.º 11, p. 664, 2013.
- [7] M. P. Prendes, "Plataformas de campus virtual con herramientas de software libre: Análisis comparativo de la situación actual en las universidades españolas," Murcia, Project Report EA-2008-0257, Jun. 2009. [Online]. Available: http://www.um.es/campusvirtuales/informe_final_CVSL_SF.pdf
- [8] M. Llamas-Nistal, M. Caeiro-Rodriguez, and M. Castro, "Use of E-Learning Functionalities and Standards: The Spanish Case," *IEEE Trans. Educ.*, vol. 54, n.º 4, pp. 540-549, nov. 2011.
- [9] E. Dahlstrom, D. C. Brooks, and J. Bichsel, "The Current Ecosystem of Learning Management Systems in Higher Education: Student, Faculty, and IT Perspectives," Louisville, CO: ECAR, Research report, Sep. 2014. [Online] Available: <http://www.educause.edu/ecar>
- [10] F. J. García-Peñalvo, "Docencia," in *Libro blanco univ. digital 2010*, J. Laviña Orueta and L. Mengual Pavón, Eds. Barcelona, Spain: Ariel, 2010, pp. 29-61.
- [11] P. R. Humanante-Ramos, F. J. García-Peñalvo, and M. Á. Conde-González, "Personal learning environments and online classrooms: An experience with university students," *Rev. Iberoam. Tecnol. Aprendiz.*, vol. 10, n.º 1, pp. 26-32, 2015.
- [12] G. Attwell, "Personal Learning Environments-the future of eLearning?," *ELearning Pap.*, vol. 2, n.º 1, pp. 1-8, 2007.
- [13] J. Adell and L. Castañeda, "Los Entornos Personales de Aprendizaje (PLEs): una nueva manera de entender el aprendizaje," en *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. Stumenti di ricerca per l'innovazione e la qualità in ambito educativo. La Tecnologie dell'informazione e della Comunicaciones e l'interculturalità nella scuola.*, R. Roig Vila & M. Fiorucci, Eds. Alcoy, Spain: Marfil – Roma TRE Università degli studi, 2010.
- [14] O. Casquero, J. Portillo, R. Ovelar, J. Romo, and M. Benito, "PLEs in Higher Education: Exploring the Transference of Web 2.0 Social Affordances," *Int. J. Virtual Pers. Learn. Environ.*, vol. 4, n.º 4, pp. 31-43, 34 2013.
- [15] International Telecommunication Union. (2014). La UIT, comprometida con los jóvenes - Plenipotentiary 2014 Busan Korea [Online]. Available: http://www.itu.int/en/plenipotentiary/2014/newsroom/Documents/ba_ckgrounders/pp14-backgrounder-youth-es.pdf
- [16] P. R. Humanante-Ramos, F. J. García-Peñalvo, M. A. Conde-González, and D. P. Velasco-Silva, "Diagnóstico del uso de los dispositivos electrónicos y de las herramientas web 2.0 desde un enfoque PLE, en un grupo de estudiantes de ingeniería," in *La Sociedad del Aprendizaje. Actas del III Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Competitividad*, Á. Fidalgo Blanco, M. L. Sein-Echaluce Lacleta, and F. J. García-Peñalvo, Eds. Madrid, Spain: Fundación General de la Universidad Politécnica de Madrid, 2015, pp. 284-289.
- [17] G. Attwell, J. Cook, and A. Ravenscroft, "Appropriating Technologies for Contextual Knowledge: Mobile Personal Learning Environments," in *Best Practices for the Knowledge Society. Knowledge, Learning, Development and Technology for All*, M. D. Lytras, P. O. de Pablos, E. Damiani, D. Avison, A. Naeve, and D. G. Horner, Eds. Springer Berlin Heidelberg, 2009, pp. 15-25.
- [18] M. Á. Conde, F. J. García-Peñalvo, M. Alier, and J. Piguillem, "The implementation, deployment and evaluation of a Mobile Personal Learning Environment," *Journal of Universal Computer Science*, vol. 19, pp. 854-872, 2013.
- [19] I. Ignatko and D. Zielasko, "Mobile Personal Learning Environments," RWTH Aachen University, Aachen, 2012. [Online]. Available: <http://goo.gl/1jYXGe>
- [20] M. Á. Conde González and F. J. García Peñalvo, "Entornos Personales de Aprendizaje móviles y su aplicación en la enseñanza de Ingeniería del Software," in *Actas del II Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Competitividad, CINAIC 2013*, Madrid, 2013, pp. 691-696.
- [21] M.-C. Liu, Y.-N. Su, N.-S. Chen, and Y.-M. Huang, "Mobile 2.0 learning: Empowering mobile learning with socialized context sharing," in *Proceedings of the 22nd International Conference on Computers in Education, ICCE 2014*, Nara, 2014, pp. 511-515.
- [22] M. Aresta, L. Pedro, and C. Santos, "Mobile learning and higher education: A theoretical overview," *J. Mob. Multimed.*, vol. 11, n.º 1-2, pp. 147-156, 2015.
- [23] J. Cabero Almenara and A. I. Vázquez-Martínez, "Los Entornos Personales de Aprendizaje: uniendo lo formal, informal y no formal para la construcción de conocimiento," in *Los entornos personales de aprendizaje. Visiones y retos para la formación.*, M. Fonseca, Ed. Caracas: Publicaciones Universidad Metropolitana, 2013, pp. 9-26.
- [24] F. J. García Peñalvo, M. Á. Conde, and A. Del Pozo, "A Mobile Personal Learning Environment Approach," in *Virtual, Augmented and Mixed Reality. Systems and Applications*, R. Shumaker, Ed. Springer Berlin Heidelberg, 2013, pp. 132-141.
- [25] H. Thüs, M. Akbari, and U. Schroeder, "Mobile personal environment for higher education," in *Proceedings of the The PLE Conference 2011*, Southampton, UK, 2011, pp. 1-10.

- [26] M. A. Perifanou, "My personal mobile language learning environment: An exploration and classification of language learning possibilities using the iPhone," *Int. J. Virtual Pers. Learn. Environ.*, vol. 2, n.º 4, pp. 49-62, 2011.
- [27] F. Wild, F. Mödritscher, and S. Sigurdarson, "Designing for change: mash-up personal learning environments," *ELearning Pap.*, vol. 9, jul. 2008.
- [28] G. Attwell, J. Cook, and A. Ravenscroft, "Appropriating technologies for contextual knowledge: Mobile personal learning environments," in *Best Practices for the Knowledge Society. Knowledge, Learning, Development and Technology for All*, vol. 49, M. D. Lytras, P. Ordóñez de Pablos, E. Damiani, D. Avison, A. Naeve and D. G. Homer, Eds. Chania: Springer, 2009, pp. 15-25.
- [29] R. Aladjem and R. Nachmias, "The Mobile as an ad hoc PLE-Learning Serendipitously in Urban Contexts," *J. Lit. Technol.*, vol. 15, n.º 2, pp. 157-170, 2014.
- [30] L. Castañeda and J. Adell, "La anatomía de los PLEs," in *Entornos Personales de Aprendizaje: Claves para el ecosistema educativo en red*, L. Castañeda and J. Adell, Eds. Alcoy: Marfil, 2013, pp. 11-27.
- [31] A. Brey, D. Innerarity, and G. Mayos, *La sociedad de la ignorancia y otros ensayos*. Barcelona: Infonomía, 2009.
- [32] M. Castells, *The Internet Galaxy: Reflections on the Internet, Business, and Society*. Oxford University Press, 2001.
- [33] H.-D. Evers, "Transition towards a Knowledge Society: Malaysia and Indonesia in Comparative Perspective," *Comp. Sociol.*, vol. 2, n.º 2, pp. 355-373, jun. 2003.
- [34] S. Leone, *Characterisation of a Personal Learning Environment as a Lifelong Learning Tool*. New York: Springer, 2013.
- [35] Unión Europea. (2009, January 29). Programa de aprendizaje permanente 2007-2013 [Online]. Available: http://europa.eu/legislation_summaries/education_training_youth/general_framework/c11082_es.htm
- [36] I. Buchem and M. Pérez-Sanagustín, "Personal Learning Environments in Smart Cities: Current Approaches and Future Scenarios," *ELearning Pap.*, vol. 35, n.º 1, pp. 1-14, nov. 2013.
- [37] IDC. (2014, February 12). IDC Worldwide Mobile Phone Tracker [Online]. Available: <http://www.idc.com/tracker/showtrackerhome.jsp>
- [38] J. Anderson and L. Rainie. (2014, March). Digital Life in 2025 - Pew Research Center's Internet & American Life Project [Online]. Available: <http://www.pewinternet.org/2014/03/11/digital-life-in-2025/>
- [39] E. Cutrim Schmid, "Potential pedagogical benefits and drawbacks of multimedia use in the English language classroom equipped with interactive whiteboard technology," *Comput. Educ.*, vol. 51, n.º 4, pp. 1553-1568, dec. 2008.
- [40] A. J. Magana, "Learning strategies and multimedia techniques for scaffolding size and scale cognition," *Comput. Educ.*, vol. 72, pp. 367-377, mar. 2014.
- [41] C.-C. Chiou, L.-C. Tien, and L.-T. Lee, "Effects on learning of multimedia animation combined with multidimensional concept maps," *Comput. Educ.*, vol. 80, pp. 211-223, jan. 2015.
- [42] U. Ocepek, Z. Bosnić, I. Nančovska Šerbec, and J. Rugelj, "Exploring the relation between learning style models and preferred multimedia types," *Comput. Educ.*, vol. 69, pp. 343-355, nov. 2013.
- [43] F. X. R. Guàrdia, "La Web 2.0. El valor de los metadatos y de la inteligencia colectiva," *Telos Cuad. Comun. E Innov.*, n.º 73, pp. 36-43, 2007.
- [44] F. D. Yusop and S. M. M. Abdul Basar, "Effective integration of wiki for collaborative learning in higher education context," *World Appl. Sci. J.*, vol. 30, no. 30, pp. 85-90, 2014.
- [45] W. M. Al-Rahmi, M. S. Othman, L. M. Yusof, and M. A. Musa, "Using social media as a tool for improving academic performance through collaborative learning in Malaysian higher education," *Rev. Eur. Stud.*, vol. 7, no. 3, pp. 265-275, 2015.
- [46] O. Casquero, R. Ovelar, J. Romo, M. Benito, and M. Alberdi, "Students' personal networks in virtual and personal learning environments: a case study in higher education using learning analytics approach," *Interact. Learn. Environ.*, vol. 24, no. 1, pp. 49-67, 2013.
- [47] M. S. Vivas R., "Pedagogía Informacional: Enseñar a aprender en la sociedad del conocimiento," *Rev. Investig.*, vol. 31, no. 61, pp. 143-160, 2007.
- [48] F. Esteve and M. Gisbert, "El nuevo paradigma de aprendizaje y las nuevas tecnologías," *Rev. Docencia Univ.*, vol. 9, no. 3, pp. 55-73, 2001.
- [49] M. del M. Martínez García, B. García Domingo, and J. Quintanal Díaz, "El perfil del profesor universitario de calidad desde la perspectiva del alumnado," *Educ. XXI Rev. Fac. Educ.*, no. 9, pp. 183-198, 2006.
- [50] P. Montero Lago, "Challenges in the professionalization of the university teaching's new role," *Ensaio*, vol. 15, no. 56, pp. 341-350, 2007.
- [51] A. Escofet Roig, I. García Gonzalez, and B. Gros Salvat, "Las nuevas culturas de aprendizaje y su incidencia en la educación superior," *Rev. Mex. Investig. Educ.*, vol. 16, no. 51, pp. 1177-1195, Dec. 2011.
- [52] P. R. Humanante-Ramos, F. J. García-Peñalvo, and M. Á. Conde-González, "Mobile Personal Learning Environments: Conceptualization and Structure," in *Proceedings of the 3rd International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality*, New York, NY, USA: ACM, 2015, pp. 117-123.

Patricio Humanante Ramos realizó sus estudios universitarios de Ingeniería en Sistemas en la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, sus estudios de máster en la Universidad Nacional de Chimborazo y en la Universidad de Salamanca. Trabaja como profesor de la Universidad Nacional de Chimborazo, institución en la que labora desde 1999 y actualmente está realizando su tesis en el programa de Doctorado PhD Formación en la Sociedad del Conocimiento en la Universidad de Salamanca como becario de la Secretaría Nacional de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación del Ecuador. Sus principales intereses de investigación se relacionan con el Aprendizaje Electrónico, el Desarrollo de Software Educativo y la Informática Aplicada a la Educación.

Francisco José García Peñalvo realizó sus estudios universitarios en informática en la Universidad de Salamanca y en la Universidad de Valladolid y se doctoró en la Universidad de Salamanca. El doctor García-Peñalvo es el director del grupo de investigación GRIAL (Grupo de investigación en Interacción y eLearning). Sus principales intereses de investigación se centran en el eLearning, Computadores y Educación, Sistemas Adaptativos, Ingeniería Web, Web Semántica y Reutilización de Software. Ha dirigido y participado en más de 50 proyectos de innovación e investigación. Fue Vicerrector de Innovación Tecnológica de la Universidad de Salamanca entre Marzo de 2007 y Diciembre de 2009. Ha publicado más de 200 artículos en revistas y conferencias internacionales. Ha sido editor invitado en varios números especiales de revistas internacionales (*Online InformationReview*, *Computers in Human Behaviour*, *InteractiveLearningEnvironments*...). Es el Editor en Jefe de las revistas *Education in the Knowledge Society* y *Journal of Information Technology Research*. Coordina el Programa de Doctorado en Formación en la Sociedad del Conocimiento de la Universidad de Salamanca.

Miguel Ángel Conde realizó sus estudios universitarios en Ingeniería en Informática en la Universidad de Salamanca y se doctoró en esta misma universidad en 2012. De 2002 a 2004 estuvo trabajando en el ámbito de la educación impartiendo diferentes cursos de informática. En 2004 estuvo en el desarrollo software para la empresa GPM una compañía de desarrollo web y multimedia. En 200 comenzó a trabajar para Clay Formación Internacional en el departamento de I+D+i donde estuvo involucrado en diferentes proyectos de eLearning. De 2007 a 2012 ha sido profesor asociado de la Universidad de Salamanca, en la que también ha trabajado como investigador del grupo GRIAL. Durante el año 2013 ha trabajado como profesor asociado de la Universidad de León así como vinculado a proyectos del Servicio de Informática y Comunicaciones de esta universidad. Actualmente trabaja como profesor Ayudante Doctor en la Universidad de León. Su tesis e investigación se centra en como fusionar y explotar experiencias de aprendizaje formales, informales y no-formales. Ha publicado más de 100 artículos relativos al ámbito del eLearning entre libros, capítulos de libro, revistas y conferencias tanto nacionales como internacionales.