

HACIA LA MODELIZACIÓN DEL APRENDIZAJE CON TECNOLOGÍA MÓVIL: UNA VISIÓN PEDAGÓGICA

Leda Beatriz DIGIÓN

Departamento de Informática, Facultad de Ciencias Exactas y Tecnologías.
Universidad Nacional de Santiago del Estero, Santiago del Estero (4200), Argentina
{ldigion, kereyes}@unse.edu.ar

RESUMEN

La educación actual y los ambientes de aprendizaje interactivos han tenido su mayor punto de convergencia gracias a los avances de la tecnología personal, “la que está al alcance de la mano”; por ejemplo, el computador portátil y computadores de bolsillo también conocidos por su sigla en inglés *PDA* o *Personal Digital Assistant*, más la expansión de conexiones inalámbricas. Debido a la flexibilidad de las plataformas de *m-learning* es posible integrar nuevas teorías instruccionales y didácticas especiales, con las clásicas. Por ejemplo, una de las más conocidas, denominada *estrategia instruccional*, se aplica en la creación de plataformas móviles, combina teorías cognitivas con las técnicas de mapeo mental (en inglés *mind mapping*). En función a lo expuesto, en este trabajo se abordará el estudio de estrategias educativas para el desarrollo de educación con tecnología móvil, con la finalidad de definir lineamientos pedagógicos- didácticos para el diseño de ambientes de educación móvil. Finalmente, se quiere analizar distintas teorías de aprendizaje que puedan aplicarse en la educación móvil y definir desde ellas, lineamientos a tener en cuenta en el diseño de sistemas de aprendizaje con *PDA*.

Palabras clave: tecnología móvil, educación móvil, teoría instruccional, diseño educativo.

ABSTRACT

The major convergence of actual education and interactive learning environments have been pointed where personal technology advances today, so it is called the “technology by hand”; for example, handheld learning devices named *PDA* or *Personal Digital Assistants* more the enlargement of wireless communication are examples of this technology.

Due to the flexibility of mobile learning platforms, now it is able to integrate new instructional theories with traditional ones. For example, the *instructional theory* used for the design of mobile platforms is a best recognized one; it studies cognitive theories with *mind mapping* techniques.

In this work, educational strategies will be studied to develop mobile education environments, in order to define pedagogical and didactic baselines for the design of mobile learning environments. Finally, different learning theories will be evaluated to identify which one could be applied in mobile education, and also promote pedagogic considerations for the design of mobile learning environments.

Keywords : mobile technology, mobile learning, instructional theory, educational design.

1. INTRODUCCIÓN

La tecnología *PDA* en la educación crea nuevos ambientes de aprendizaje que posibilita la integración de mapas de conocimiento visual, bancos de imágenes y establecer contacto con profesores o expertos en la materia de estudio en cualquier momento y lugar. Uno de esos ambientes, es el aprendizaje móvil o *m-learning* que disminuye la brecha entre la clase tradicional y la clase a distancia, sin barreras de espacio ni de tiempo. El objetivo de *m-learning* en educación, radica precisamente en su capacidad de estar disponible dónde y cuando se necesite. Desde su creación por Jeff Hawking, se asoció a los sistemas móviles de comunicación con el funcionamiento de la inteligencia y el aprendizaje basado en el cerebro [11].

La fusión entre la tecnología móvil y la educación formal tiene origen en la teoría descrita por [8] llamada Teoría de Presentación de Componentes (*Component Display Theory CDT*). Esta teoría ha sido ampliamente aplicada a los programas de enseñanza basados en computadores o por medios electrónicos, como el proyecto educativo denominado *Time-shared Interactive Computer Controlled Information Television*, bajo las siglas TICCIT [13]. Además debido a la flexibilidad de las plataformas de *m-learning* es posible integrar nuevas teorías instruccionales y didácticas especiales, con las clásicas. Por ejemplo, una de las más conocidas, denominada estrategia instruccional, se aplica en la creación de plataformas móviles, combina teorías cognitivas con las técnicas de mapeo mental (en inglés *mind mapping*) [9].

En función de lo expuesto en este trabajo, se abordará el estudio de estrategias o perspectivas educativas para el desarrollo de educación con tecnología móvil, con la finalidad de definir lineamientos pedagógicos - didácticos para el diseño de ambientes de educación móvil. Finalmente, se quiere analizar distintas teorías de aprendizaje que puedan aplicarse en la educación móvil y definir, desde ellas, lineamientos a tener en cuenta en el diseño de sistemas de aprendizaje con *PDA*.

Este documento se estructura del siguiente modo: en la sección dos se explican definiciones y se referencian antecedentes de la educación móvil; en la sección tres se presentan modelos educativos que introdujeron características en la educación móvil. En la sección cuatro se presentan las estrategias educativas propuestas para el diseño de *mobile learning*. Finalmente en la sección cinco se redactan las conclusiones.

2. ANTECEDENTES EN LA EDUCACIÓN MÓVIL

El aprendizaje móvil puede ser definido de diversas formas. Para algunos, el “aprendizaje móvil” se distingue por *PDA*s y teléfonos celulares; para otros *iPODs* y reproductores de medios; y aún también como cámaras digitales y puertos USB. No obstante, la mayoría de las personas asocian aprendizaje móvil con los últimos *gadgets* (dispositivos) portables. Esto hace que la visión de aplicar aprendizaje móvil parezca “temeroso” para algunos educadores, y quizás bastante “atractivo” para otros.

De todos modos, en contraste con tales visiones, en [5] se identifica el aprendizaje móvil como un subconjunto del *e-learning* o “aprendizaje electrónico”; mientras que [9] sostiene los vínculos del aprendizaje móvil debido al modelo “suficiente, justo a tiempo, y solo para mí” del aprendizaje flexible mencionado en [10]; y se respalda a una de las salidas reflexivas del proyecto *2004 European MobiLearn* que dice: “es el usuario estudiante quien es móvil, no la tecnología” [18].

De los numerosos proyectos de educación móvil han surgido modelos de procesos de diseño, basados en cómo las personas piensan, aprenden, perciben, trabajan e interactúan con respecto a un tema

específico. Uno de los más utilizados es el modelo de Engeström [4], que evalúa el desarrollo tecnológico en un ciclo de diseño interactivo.

Por otra parte [14], describe los requerimientos generales que debe tener una aplicación *m-learning* como:

- Desarrollar un programa con alta capacidad de movilidad.
- Realizar un diseño para asistir el aprendizaje personalizado.
- Lograr disponibilidad, adaptabilidad, persistencia y utilidad de la aplicación.
- Buscar el resguardo de fuentes de conocimiento, a pesar de cambios de la tecnología.
- Desarrollar una interfase amigable, de fácil usabilidad personal y que no requiera experiencia en tecnología.

En el campo de las teorías que sustentan los proyectos de desarrollo educativos, se pueden diferenciar dos claras tendencias. La primera corresponde a las teorías educativas generalizadas en amplios campos filosóficos, psicológicos, ontológicos y epistemológicos, que han sido desarrolladas desde los años cincuenta mucho antes del advenimiento de la teleducación. La segunda, son denominadas teorías instruccionales, que como mínimo involucran tres partes: conceptos, definiciones y proposiciones [12], o mejor como se expone en [12], deben tener tres partes básicas como son (en su orden): pronóstico, métodos y condiciones. Estas teorías son más susceptibles al cambio, más puntuales y claras con respecto al desarrollo de programas de educación móvil. Las plataformas de *mobile learning (m-learning)* son tan flexibles que permiten integrar nuevas teorías instruccionales con las clásicas. Una estrategia instruccional en la creación de plataformas móviles, consiste en aplicar teorías cognitivas con las técnicas de mapeo mental (en inglés *mind mapping*) [9].

Hace cuatro años [17] describió la llamada teoría *COLL* (de las siglas en inglés *Contextual life-long learning*), que es una reconceptualización del aprendizaje, donde el conocimiento es entendido como una enseñanza que no está sujeta a un lugar o sitio dentro del desarrollo profesional o vocacional, y que pasa a ser un proceso dinámico, individual e interactivo de los estudiantes.

Desde el punto de vista pedagógica, la teoría *CDT* se fundamenta en una estructura cognitiva compleja y sofisticada; sin embargo, se puede concluir que se sustenta en dos principios básicos: el contenido y el desempeño. Dentro del primero se incluyen los hechos, conceptos, procedimientos y principios, mientras que en el segundo se ubican las generalidades y las aplicaciones. Según su propio autor, la *CDT* tiene como principio fundamental que “una instrucción que no enseña, no tiene valor”.

En 1994, [8] presentó una nueva versión de la teoría llamada *Component Design Theory*, donde pone mayor énfasis en las estructuras y algoritmos del aprendizaje que en lecciones escritas o magistrales. Esta teoría representa una contribución importantísima al campo de la educación tecnológica; se muestra como el primer intento de separar la estrategia educativa de su contenido, con lo que el estudiante puede seguir su propia manera de elaborar conocimientos a partir de reglas básicas.

La Teoría del Uso [6] es un análisis de la educación que puede informar sobre el diseño de un sistema operativo desde el punto de vista pedagógico, cognitivo y social, y que se puede resumir como las 3 C's de construcción, conversación y control. Estos conceptos se definen como:

- Construcción: por ser un proceso de elaboración que trae soluciones a problemas relacionados con nuevas experiencias del conocimiento [3].
- Conversación: por que es el método de cuestionamiento de conceptos de aprendizaje que se expresan con profesores o con otros estudiantes [9].
- Control: donde se realiza un ciclo de experimentación y reflexión activa de los procesos de aprendizaje [6].

3. MODELOS EDUCATIVOS CON TECNOLOGÍA MÓVIL

El proyecto *Classroom 2000* del Instituto de Tecnología de la Universidad Georgia, según [1], desarrolló una tecnología educativa móvil que permite a los estudiantes leer las diapositivas del profesor directamente sobre sus *PDA's* en tiempo real. Otro proyecto desarrollado en la Universidad de Birmingham, es el llamado *Handheld Learning Resource (HandLeR)* [15], en el que personas de todas las edades pueden desarrollar una educación personal a través de la experiencia a lo largo de sus vidas. Dicho proyecto fue aplicado en el área de radiología, en donde una residente de radiología en su primer año de entrenamiento en neuroradiología revisaba los casos del día de resonancia magnética a través de su *PDA* o *Tablet PC*; por medio de una red inalámbrica con posibilidad de seleccionar casos y hacer reportes o descripciones previas, que podían compararse con las descripciones de los *fellows* o profesores, y capacidad de revisar casos después del trabajo con otros colegas, o solicitar aclaraciones al profesor para el siguiente día con el tutor de Resonancia Magnética [16].

Según [21], los componentes de un software educativo multimedia móvil son:

- El contenido que debe ser enseñado;
- Los elementos mediales usados para proporcionar la información;
- La interfase de usuario, como la forma en que el software educativo se presenta al usuario;
- Los dispositivos de interacción, a través de los que el usuario interactúa con la computadora, haciendo elecciones, respondiendo a preguntas o desarrollando actividades, y proporcionando feedback sobre todas ellas;
- La estrategia instruccional adoptada;
- El acceso que hace referencia a los caminos de navegación, por los cuales el usuario puede solicitar el contenido de su interés;
- La plantilla de presentación que proporciona una guía para definir las estrategias de representación del contenido, y las operaciones visibles para el usuario;
- La operación del sistema que no es visible para el usuario, pero es esencial para la construcción del requerimiento que demanda el mismo.

Existen proyectos como *EngageMe* (<http://www.engageme.net/>), y *Australian Flexible Learning Framework New Practices 2004* (AFLF 2004) que usan dispositivos portátiles en horticultura, más un rango de proyectos de aprendizaje móvil que se desarrollan en Europa (Ultralab y CTAD 2005) [18]. Estos tienden a la enseñanza diaria más allá de la institución, y reconoce al alumno como el “ciudadano del aprendizaje” [18].

4. ESTRATEGIAS EDUCATIVAS PARA EL DISEÑO DE APRENDIZAJE MÓVIL

En función de lo expuesto, se presentan a continuación estrategias educativas para el desarrollo de educación con tecnología móvil, con la finalidad de definir lineamientos pedagógicos- didácticos para el diseño de ambientes de educación móvil:

- Una de las estrategias pedagógicas posibles de utilizar en un ambiente virtual es la de *scaffolding*, que surge desde la teoría social de Vigotsky [7]. Aunque ya ha sido aplicada en los últimos años, en las áreas de aprendizaje basado en la web, se puede trabajar sobre el rol y los mecanismos de interacción estudiante-tutor orientador, más la búsqueda de conocimiento autorregulado por el alumno. De este modo, se propone un desafío en la confección del modelo del alumno (como usuario) y su interacción con el tutor (también usuario), en etapas tempranas del ciclo de vida del software, como lo es el diseño de usuarios.

- Otra estrategia pedagógica que se ha estudiado en los últimos años, en su interacción con la tecnología, son las *múltiples representaciones externas (MER)* y la forma en que ellas mejoran el aprendizaje; no se han observado estudios que relacionen su utilización en ambientes virtuales, en lo que concierne a que el alumno arme su propio material de estudio [2].

Se propone contemplar esta estrategia en la definición de los requisitos no funcionales del producto educativo, a modo de lograr calidad del proyecto; se debe disponer para ello, una base de conocimiento donde los requerimientos no funcionales del proyecto educativo sean priorizados a través de las perspectivas de los *stakeholders*, en este caso, el usuario y el tutor.

- La teoría de la Flexibilidad Cognitiva [19] quiere demostrar que el uso del hipertexto puede fomentar no sólo el aprendizaje de contenidos, sino también el pensamiento crítico y la autorreflexión sobre la naturaleza del aprendizaje. Esta teoría sostiene que el tratamiento de un tema complejo no puede limitarse a una sola dirección, porque entonces se generará un sistema relativamente cerrado, con muy poca flexibilidad y con muchas posibilidades de generar concepciones erróneas. Es necesario recurrir al hipertexto que diseñado en forma apropiada, puede ser suficiente y mucho más eficaz para transmitir áreas complejas de conocimiento que un texto lineal.

Entonces, el papel de estos sistemas debe orientarse a facilitar o promover procesos de pensamiento y el uso de estrategias de aprendizaje cognitivas y metacognitivas, pero también se debe cuestionar la determinación de enseñar únicamente destrezas cognitivas.

Se propone investigar sobre qué principios y métodos subyacen a estos sistemas, como desarrollar la autorregulación del proceso de aprendizaje en los alumnos, cómo se puede evitar el sentimiento de desorientación del usuario, qué procesos cognitivos y metacognitivos subyacen a estos procesos, cómo diseñar tareas efectivas, etc. todo esto destinado a mejorar el rendimiento de sistemas hipermediales.

Finalmente, la Teoría de la Flexibilidad Cognitiva [19] permite estudiar qué grado de control puede llegar a tener el usuario sobre el entorno de aprendizaje, y cómo influye la interfaz del usuario y el modo de presentación de la información en el usuario.

- La ingeniería socio-cognitiva [15] es un enfoque coherente para describir y analizar las interacciones complejas entre los usuarios y la tecnología basada en computador, así como para informar el diseño de sistemas socio-técnicos (la tecnología en su contexto social y técnico). Se extiende a trabajos previos que incorporan ingeniería de software, ingeniería de tareas, ingeniería de conocimiento e ingeniería organizacional, todos ellos con una base pedagógica e interdisciplinaria.
- Un agente pedagógico virtual inteligente (APVI) es una personificación para la figura del tutor, que instruye, guía y define las estrategias pedagógicas a aplicar, en un ambiente virtual de aprendizaje. Las bases en que se apoya su desarrollo están en los sistemas tutoriales inteligentes (STI), los entornos virtuales (EV), la pedagogía y la psicología [4]. Se propone realizar una simulación para evaluar el efecto de la personificación del tutor y de su comportamiento, en el momento de supervisar al estudiante; se busca averiguar el efecto que esto tiene en el proceso de aprendizaje, y determinar con que forma de visualización del tutor el estudiante se siente más cómodo en el momento de realizar las tareas encomendadas dentro del entorno virtual. La visualización del tutor se refiere a tres variaciones del agente: la ausencia visual del tutor dejando sólo mensajes textuales ó de audio; la presencia del tutor siempre a una cierta distancia del estudiante, es decir la presencia del tutor más próxima al lugar en el que está trabajando el estudiante. Finalmente, visualizar al tutor como un icono minimizado, siempre disponible cuando se lo requiera.

5. CONCLUSIONES

Es necesario, perspectivas teóricas de aprendizaje que aporten recursos para el diseño instructivo de dominios del conocimiento, más hoy en día en que los sistemas hipermediales son desarrollados como proyectos educativos para la transferencia de conocimiento. La investigación sobre la adquisición de conocimiento en hipertexto e hipermedia es compleja, pero los intentos por demostrar su validez en los procesos de aprendizaje comienzan a cobrar importancia. Por lo mencionado, se presentó en este trabajo perspectivas con base pedagógica, a tener en cuenta en la etapa de diseño de un proyecto educativo de *mobile learning*, atendiendo a la figura de los usuarios, como estudiante y tutor. Se espera contribuir al mejoramiento del aprendizaje de un dominio de conocimiento, a través del uso de tecnología móvil, para generar un entorno lo más natural posible para el estudiante, y basado en estrategias pedagógicas e instruccionales.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] Abowd, G. *Classroom 2000: an experiment with the instrumentation of a living educational environment*. IBM Systems Journal 38, 508-530. 1999.
- [2] Ainsworth, S. and Van Labeke, N. *Using a multi-representational design framework to develop and evaluate a Dynamic Simulation Environment*. 2004. Disponible en: <http://www.psychology.nottingham.ac.uk/staff/Shaaron.Ainsworth/div.pdf>
- [3] Brown, A. and Campione, J. *Psychological theory and design of innovative learning environments: On procedures, principles, and systems*. In L. Schauble and R. 1996.
- [4] Engeström, Y. *Learning by expanding: An activity-theoretical approach to developmental research*. Helsinki: Orienta-Konsultit. 1987.
- [5] Georgiev, T., Georgieva, E., and Smrikarov, A. *M-learning – A new Stage of E-learning*. 2006. Disponible en: <http://ecet.ecs.ru.acad.bg/cst04/docs/sIV/428.pdf>
- [6] Kolb, D. *Experiential Learning*. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice Hall. LTSC. IEEE Learning Technology Standards Committee website. 2001. Disponible en: <http://ltsc.ieee.org>.
- [7] Lange, V.L. *Instructional Scaffolding*. Apuntes de curso EDIC02005. 2002. Disponible en: <http://condor.ccnycuny.edu/group4>.
- [8] Merrill, M.D. *Component Display Theory*. In C. Reigeluth (ed.). *Instructional Design Theories and Models*. Hillsdale NJ: Erlbaum Associates. 1983.
- [9] Pask, A.G.S. *Conversation Theory: Applications in Education and Epistemology*. Amsterdam and New York: Elsevier. 1976.
- [10] Peters, K. *Learning on the Move: Mobile Technologies in Business and Education*. Australian Flexible Learning Framework. 2005.
- [11] Prekop, P. and Burnett, M. *Activities, context and ubiquitous computing*. Special issue on Ubiquitous Computing *Computer Communication*, 26 (11). 2004.
- [12] Radcliffe, D.F. *Technological and Pedagogical Convergence between Work-based and Campus-based Learning, Educational Technology & Society*. 5 (2). 2002.
- [13] Saettler, P. *The evolution of American educational technology*. Englewood, CO: Libraries Unlimited, Inc. 1990.
- [14] Sharples, M. *The Design of Personal Mobile Technologies for Lifelong Learning*. *Computers and Education*, 34 (177-193). 2000.
- [15] Sharples M., Corlett D. and Westmancott O. *The Design and Implementation of a Mobile Learning Resource*. Educational Technology Research Group, School of Engineering,

University of Birmingham, Edgbaston, Birmingham B152T. 2000.

- [16] Sharples, Jeffery, Teather, and du Boulay. *Magnetic Resonance Imaging (MRI) Tutor*. University of Birmingham (in collaboration with De Montfort University, University of Sussex and the Institute of Neurology. 1997.
- [17] Sharples, M., Jeffery, N., Teather, D., Teather, B. and du Boulay, H. *Socio-cognitive engineering: a methodology for the design of human centered technology*. European Journal of Operational Research 2000a.
- [18] Sharples, M., Taylor, J. and Vavoula, G. *Towards a theory of mobile learning*. Paper presented at mLearn 2005, Capetown South Africa. 2005.
Disponible en: <http://www.mlearn.org.za/CD/papers/Sharples-Theory of Mobile.pdf>
- [19] Spiro, R., Feltovich, P. and Coulson, R. *Cognitive Flexibility. Constructivism, and Hypertext: Random Access Instruction for Advanced Knowledge Acquisition in III Structured Domains*. Educational Technology. 31(5) 24-33. 1991.
- [20] Stein, D. (1998). *Situated learning in adult education. ERIC digest*. Retrieved July 3, 2006 from <http://www.ericdigest.org/1998-3/adult-education.html>.
- [21] UWA Consortium. *The UWA Approach to Modelling Ubiquitous Web Applications*. In Proceedings of Conference “IST Mobile & Wireless Telecommunications Summit 2002, towards Ubiquitous Communications”. Thessaloniki, Greece. 2002.