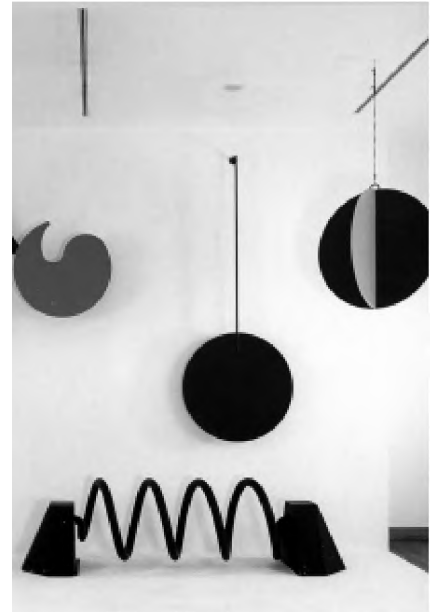


# Estrategias didácticas en educación superior con la mediación de la computación móvil

John Antonio Trujillo V  
Carlos Mario Jaramillo R.



Alexander Calder, *Universo*, fragmento, móvil accionado con motores, planchas de metal pintado, 1974.

## **Resumen**

### **Estrategias didácticas en educación superior con la mediación de la computación móvil**

*Este documento hace referencia a una experiencia donde se observa y reconoce cómo se configura el modelo de participación de los diferentes actores en sus procesos de interacción alrededor de una situación de enseñanza-aprendizaje, para así identificar el papel de la tecnología móvil (u-learning) en la mediación de la construcción de aprendizajes significativos. La investigación se basó, fundamentalmente, en los estudios de los casos sobre cada uno de las aplicaciones implementadas por los docentes, y fue a partir de esta información que se desarrollaron conclusiones y proyecciones para la generación del modelo propuesto.*

## **Résumé**

### **Stratégies didactiques en éducation supérieure avec la médiation de la technologie mobile**

*Ce document fait référence à une expérience où l'on observe et reconnaît comment s'est configuré le modèle de participation des différents acteurs dans leurs processus d'interaction autour d'une situation d'enseignement- apprentissage, pour identifier de cette manière le rôle de la technologie mobile (u-learning) dans la médiation de la construction d'apprentissages significatifs. La recherche s'est basée, fondamentalement, sur des études des cas sur chacune des applications mises en oeuvre par les enseignants, et c'est à partir de cette information qu'on est arrivé à des conclusions et des projections visant la génération du modèle proposé.*

## **Abstract**

### **Didactic strategies in higher education with the mediation of mobile computers**

*This document refers to an experience where it is observed and recognized how the model of participation of different actors in their processes of interaction around a teaching-learning situation, is configured. This way, it is made identifiable the role of mobile technology (u-learning) in the mediation of the construction of meaningful teachings. The research was based, mainly, on studies of the cases of each of the applications used by teachers. From this formation on the conclusions were drawn and projections for the generation of the proposed model were developed.*

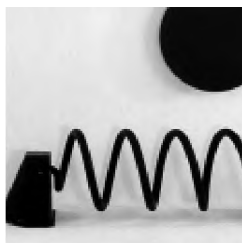
## **Palabras clave**

*Tecnología móvil, aprendizajes significativos, modelo de interacción en situaciones de enseñanza-aprendizaje.*

*Mobile technology, meaningful teachings, model of interaction around a teaching-learning situations.*

# Estrategias didácticas en educación superior con la mediación de la computación móvil\*

John Antonio Trujillo V\*\*  
Carlos Mario Jaramillo R.\*\*\*



## Introducción

**L**os *aprendizajes*, ya sean o no mediados con tecnología, se aceptan como resultado de una actividad conjunta

entre individuos que *construyen* conexiones de autorreferencia con sus realidades, configurando productos alrededor de actos de información, comunicación e interrelación en espacios que propician sus intenciones y proyectos. La pregunta es: ¿cómo potenciar, a través de la mediación tecnológica, la construc-

ción de esas conexiones?

Los sistemas de E-Learning,<sup>1</sup> diseñados para entornos web e internet a través de computadores personales principalmente y redes internet clásicas con accesos dedicados o accesos exclusivos (modem, cable módem, *Asymmetric Digital Subscriber Line* – ADSL –, o redes

corporativas basadas en Ethernet), han mostrado enormes beneficios al momento de ser utilizados como mecanismos de mediación en procesos de enseñanza-aprendizaje (Sevillano, 2005).

Entre otros mecanismos, se han desarrollado sistemas de información que incorporan funcionalidades de gestión académica, gestión de objetos de aprendizaje, acceso a los diferentes repositorios de objetos de aprendizaje y utilización de servicios que facilitan la concreción de redes de aprendizaje (e-mail, foros, chats, videoconferencias, etc.).

Las nuevas tecnologías de comunicaciones inalámbricas, representadas por el gran auge de las **redes Wi-Fi, Bluetooth** y telefonía ce-

\* Este proyecto se desarrolló gracias al apoyo de Hewlett Packard a la Universidad EAFIT, a través de una donación de equipos otorgada por la División de Relaciones Universitarias para América Latina y a la ayuda de los grupos Informática Educativa, Telemática y Realidad Virtual del Departamento de Informática y Sistemas, en coordinación con el Centro de Informática Institucional. Código PY 0483

\*\* Docente-investigador Línea I+D en Informática Educativa, Universidad EAFIT Ph.D. Didáctica de las Ciencias y las Matemáticas, Universidad Autónoma de Barcelona, Barcelona.  
E-mail: jtruji@eafit.edu.co

\*\*\* Asistente de investigación Línea I+D en Informática Educativa, Universidad EAFIT Especialista en Tecnologías de Información para la Educación, Universidad EAFIT, Medellín.  
E-mail: cjaram18@eafit.edu.co

1 Para la definición de este término y otros que aquí aparecen resaltados en negrilla véase el anexo.

lular, y la utilización de dispositivos portátiles como **Laptops, PDA, Tablet PC**, celulares, entre otros, han ampliado la gama de **servicios informáticos** y han modificado cualitativamente los **contenidos digitales**. Estos aspectos, observados en contextos educativos, aportan elementos para comprender nuevas experiencias de enseñanza-aprendizaje alrededor de los cuales se identifican estrategias didácticas en contextos de movilidad.

El uso de tecnologías móviles provee a los contextos E-Learning posibilidades de servicios y contenidos mucho más amplios, además de propiciar la implementación de nuevas estrategias didácticas. Este nuevo enfoque, comúnmente conocido como Mobile Learning o M-Learning, hoy día comienza a evolucionar hacia los aprendizajes ubicuos, en cuyo caso la persona no requiere desplazar la tecnología para tener acceso a sus recursos (U-learning).

En la Universidad EAFIT, Medellín, Colombia, se investigó acerca de la capacidad de potenciar, con la mediación de tecnologías móviles, aprendizajes alrededor de actos de información, comunicación e interrelación. El objetivo fundamental de esta investigación fue indagar sobre las posibilidades de la didáctica y la pedagogía en el uso de las tecnologías móviles, sus intenciones, características y potencialidades en las situaciones de formación en educación superior. Para abordar este objetivo, se hizo necesario reconocer los referentes instruccionales utilizados por parte de los docentes durante la experiencia, su modificación y fases de evolución. El proceso comenzó, por tanto, preguntándose cómo los docentes asumen el uso de la tecnología móvil en las situaciones de enseñanza-aprendizaje, indagando en un primer momento sobre las causas de sus incertidumbres y el alcance de sus certezas en experiencias previas. Además, se tomaron en consideración los modos de participación de los diferentes actores en cada situación de enseñanza-aprendizaje, sus áreas disciplinares (Escuelas de Ingeniería, Huma-

nidades y Administración) y el uso de otras herramientas de apoyo. Se analizan, también, los mecanismos de diálogo activados en contextos M-Learning, describiendo cualitativamente sus condiciones de uso y, finalmente, a través de un *modelo* se integraron las diferentes situaciones observadas desde los docentes, los aprendices, los contenidos, los requerimientos didácticos-pedagógicos y la tecnología.

Algunas de las preguntas a responder fueron:

1. ¿Qué servicios informáticos y contenidos digitales, en experiencias educativas M-Learning, modifican los procesos tradicionales de enseñanza-aprendizaje?
2. En el contexto de la investigación y en las diversas actividades de comunicación que los docentes establecen en los procesos de enseñanza-aprendizaje con tecnología móvil, ¿qué tipos de interacción se pueden identificar?
3. ¿Desde cuáles perspectivas didácticas se deben reconocer las funcionalidades de los dispositivos para el alcance de los logros educativos?
4. En un panorama educativo, ¿cómo se articulan las competencias necesarias a la enseñanza-aprendizaje de acuerdo con las posibilidades que ofrece la movilidad?
5. ¿Cuáles son los beneficios directos o indirectos, sobre las estrategias de enseñanza y metodologías de trabajo, al apoyar con la tecnología móvil los modos de comunicación y las formas de interacción entre los docentes, estudiantes y contenidos?
6. ¿Qué contingencias deben superar los docentes para lograr los objetivos de formación al abordar la tecnología móvil?
7. ¿Qué dificultades identifican los docentes como insalvables, al intentar usar la mediación de la tecnología móvil, para lograr los objetivos de formación?

### Marco teórico

Los actuales contextos de la *sociedad de la información* obligan a reflexionar sobre el papel de las tecnologías en el campo de las interacciones comunicativas que afectan las labores educativas (Castells, 2001). En ellos es inevitable identificar diversos elementos conceptuales que se integran de manera directa a la concepción contemporánea de la didáctica y a las elaboraciones teóricas que orientan los requerimientos de los docentes y de los proyectos educativos respecto a los aprendizajes esperados, y para determinar la producción de distintos tipos de conocimiento.

Actualmente se hace necesario reconocer los cambios de paradigma en la comunicación que inciden sobre las didácticas mediadas con tecnologías, para transformar el esfuerzo educativo, centrado en la reproducción de textos, hacia el descubrimiento y la exploración de contenidos para la autoconstrucción y autorregulación del conocimiento. En este tipo de escenarios, la tecnología debe facilitar el papel propiciador del docente, como también afectar de manera directa los contenidos curriculares, sus materiales, recursos e información, facilitando su abordaje y comprensión. Es, entonces, desde este tipo de transición hacia una concepción educativa más contemporánea, que se hace necesario plantear campos de análisis y reflexión sobre el tipo de estrategias para asegurar aprendizajes más significativos. Existen tres aspectos que sirven de referencia a las diferentes acciones para afrontar esta problemática y que interesan para configurar el sistema a estudiar: 1) la *interacción*; 2) la *tecnología informática y de comunicaciones* (TIC), y 3) el *currículo intencional* de los docentes implicados.

1. Con respecto a la interacción apoyada con tecnología móvil, el proceso de enseñanza-aprendizaje se hace más efectivo si se favorecen situaciones de intercambio y de confrontación a través de acciones de mediación social (Lave, 1991). En estos pro-

cesos de interrelación se ejercen influencias cuantitativas y cualitativas entre los interlocutores, con el objeto de encontrar soluciones a los problemas planteados, o de buscar o generar conocimiento (Cesar, 1998). De esta forma, el sistema de enseñanza-aprendizaje se constituye como un conjunto de relaciones sociales complejas donde se configuran espacios fértiles para elaborar cognición, y cuya transmisión dinámica se canaliza fundamentalmente con la ayuda de los procesos de interacción social (Garton, 1994). En estas condiciones, se entiende como *interacción* la influencia recíproca que se desprende de las acciones entre el (la) docente o tutor(a), el (la) estudiante y los contenidos o recursos presentes en el ordenador, con el propósito de satisfacer un sentido, un funcionamiento y un saber comprometidos en una situación didáctica. Por tanto, en este estudio se requirió describir las influencias recíprocas que se desprenden de la interacción, al menos en dos dimensiones: una social o física que respondiera a la pregunta: ¿con quién y dónde toma lugar la interacción?, y una segunda, de carácter didáctico, que respondiera a la pregunta: ¿qué tipo de acción es y hacia qué objetivo apunta?, en otras palabras, cuál es el contenido que subyace en la interacción.

2. Con respecto a la mediación tecnológica, se reconoce la hipótesis de que el desarrollo de las TIC ha ido gradualmente cambiando la forma como la gente se interrelaciona. Las personas que interactúan en una red informática empiezan a encontrar un nuevo entorno social donde comienzan a establecerse nuevas relaciones, roles y sentido de identidad, configurándose una nueva cultura (Rheingold, 1993; Levy, 1998). La mediación tecnológica adquiere importancia, en este contexto, ya que es ésta quien brinda los espacios donde se construyen *nuevas* metáforas del espacio social que facilitan los procesos de copresencia de los interlocutores para interactuar, intercam-

biar información y conceptos personales y agrupar los intereses individuales y las acciones y expresiones de comunicación intersubjetiva (Cutler, 1995; Riva y Galimberti, 1997). Además, es donde, según las investigaciones desarrolladas por Nass y Steuer (1993), se manifiestan procesos de comunicación, más que como relaciones hombre-máquina, como relaciones interpersonales fundamentadas esencialmente en modelos conversacionales tradicionales.

No se puede desconocer, tampoco, la gran evolución de las TIC que, en su forma presente, permiten manipular, acceder, almacenar y transferir enormes cantidades de información en diferentes formas y especificaciones, o que introducen nuevas y variadas estructuras de interacción, al hacer uso simultáneo de textos, gráficos, imágenes, audio y video, en estrategias de transmisión que cualifican la utilidad de microcámaras, *software* de interacción comunicativa, infraestructura de redes, y plataformas E-Learning, entre otros. Sin embargo, no es su magnitud y efecto tecnológico lo que hace manifiesta su influencia desde finales del siglo XX, sino el haberse incorporado como agente activo al desarrollo de nuevas culturas y visiones de un mundo más global.

3. Respecto al currículo intencional, la tecnología móvil requiere abordarse desde una perspectiva orientada deliberadamente a generar situaciones de interacción entre los actores (docentes, estudiantes y contenidos), para el desarrollo de procesos de manipulación, cálculo, control, interpretación o predicción de acciones que intervienen o modifican la información intercambiada o construida. Es decir, la mediación efectuada por las TIC genera múltiples factores estructurales que rodean e influyen en la relación didáctica que se da entre el (la) docente y el (la) estudiante, y entre éstos y el saber. La tecnología se constituye como una instancia para apoyar situaciones de ges-

tión de cláusulas explícitas o implícitas, que evolucionan en el mantenimiento constante del contrato de derechos y deberes entre quien enseña y quien aprende, acciones que se esperan sirvan de ayuda para lograr una construcción más autónoma por parte del (de la) alumno(a).

Al abordar los ambientes de aprendizaje, el (la) docente y el (la) estudiante requieren determinar su papel a partir de las interacciones que generan entre sí. No obstante, tanto el uno como el otro deben aceptar, conocer y manejar, con cierta propiedad, el contexto que sirve de mediador en este proceso de interacción. Deben interactuar con la tecnología, ya sea para comunicarse entre sí o para relacionarse construyendo reflexiones y experiencias en torno a los contenidos. Por otro lado, no es sólo el hecho de la apropiación tecnológica lo que permite al (a la) estudiante asimilar la construcción de un conocimiento. Es cierto que el control y manipulación de aquella le demandan el dominio de un conocimiento que, aunque no satisface el compromiso que exige la situación didáctica, sí permite, en principio, la potenciación de situaciones que propician la gestión hacia el logro de la comprensión de los objetos de aprendizaje (Castells, 2001).

Es posible que, en algunas situaciones, las experiencias con las TIC sean entendidas como una simple mediación instrumental. Empero, abordar la reflexión de los diseños instruccionales coherentes a las características de la movilidad hace necesario prestar atención a los modos de producción, funcionamiento y recepción de los sistemas de signos de comunicación para mejorar la mediación didáctica sobre los objetos de estudio. Esta situación provee, además, una conceptualización procedimental, argumentativa y emocional, que configura los componentes de una mediación cognitiva (Godino y Batanero, 1998). Este planteamiento facilita referirse a la

cognición como un acto de comunicación que se instrumenta didácticamente a través de la tecnología móvil.

Las exigencias de una intervención (personalizada) mediada por las TIC obliga a mantener una conversación con una marcada intencionalidad didáctica, que permita el establecimiento de buenas relaciones interpersonales entre el (la) aprendiz y quien le enseña, y que este último reaccione frente a la interpretación, el análisis y discusión que lleva el (la) alumno. El (la) estudiante, por su parte, debe aceptar formar parte de una organización, una estructura que lo provee de un ambiente, acciones y experiencias que lo acercan a la adquisición del aprendizaje. De esta forma, se vincula en una compleja red de transacciones y negociaciones entre él (ella), el (la) docente, los contenidos y la tecnología. Tales transacciones las efectúa tanto de manera formal, como de manera informal, donde, a la vez, se relaciona con estos actores-escenarios en cada uno de los contextos, de forma (mediada) directa o indirectamente.

Se hace necesario, por tanto, *conocer* con suficiente detalle descriptivo estos tres aspectos, situaciones de múltiples tipos de interacción (social, instrumental, didáctica, cognitiva), para poder iniciar el estudio de los posibles procedimientos, los intereses planeados por parte de los docentes, su gestión y su relación con el contexto. En consecuencia, los escenarios de participación configuran unos niveles de reflexión en torno a:

- Las características comunicativas que resultan de las experiencias propuestas por los (las) docentes en la transmisión de la información.
- Los dispositivos que permiten hacer la construcción colectiva del conocimiento y sus modos de representación.

- El dominio cualitativo de los contenidos una vez se interpretan las interacciones y simultaneidades entre los actores.

De esta manera se delinea el primer acercamiento a la construcción de una taxonomía para sistematizar lo observado en la investigación y lograr construir el *modelo* de los usos de la tecnología móvil en la universidad EAFIT.

### Metodología

Esta investigación contó con la participación de 20 docentes, impactando alrededor de 450 estudiantes durante el año 2005.

Para la metodología se tuvieron en cuenta fundamentalmente dos aspectos: el primero, el reconocimiento de los referentes pedagógicos y el tipo de diseño instruccional al abordar el uso de la tecnología móvil; y el segundo, los modos de participación y tipos de interacción. Finalmente, a partir del análisis de estos aspectos, se logra representar el *modelo* de las diferentes situaciones reveladas durante la experiencia de uso de tecnología móvil en los procesos de enseñanza-aprendizaje.

Como técnica de captura de los datos, para reconocer los modelos instruccionales que utilizaron los docentes y estudiantes durante la experiencia de inserción de la tecnología móvil en sus cursos, se aplicó la observación directa y la entrevista conversacional de tipo semiestructurado, es decir, la entrevista no llegó a insinuarse como focalizada. No existía un guión explícito, aunque sí una intencionalidad y un marco con el que se caracterizó el curso de las preguntas. En este marco se plantearon inicialmente preguntas a los docentes tanto acerca de la experiencia (las condiciones del proceso, su control y las ventajas didácticas), como también sobre las posibles motivaciones de las partes involucradas. Esta

dinámica tenía como objetivo conocer la situación en la que estaba inmersa la experiencia, con la intención de entrar a modelar un universo parcial explícito para la misma. Por otro lado, parte de la información de los procesos educativos analizados se interpretaron a partir de los contenidos preparados por los docentes para cada uno de sus cursos. El tratamiento de estos contenidos, a lo largo de la investigación, se ordenó alrededor de las estrategias didácticas implementadas. En todas ellas, el contenido preparado por los docentes predeterminó el carácter de la información, lo que modificó o amplió las estrategias de comunicación.

Los micromundos configurados por las respuestas a las entrevistas fueron conectados entre sí por los investigadores, conformando contextos en los que se concretaron episodios coherentes y vinculados. Es decir, el proceso de entrevista se ciñó a la estructura planteada, con la intención de descubrir los espacios definidos para los diferentes episodios y sus relaciones, hasta lograr lo que se llama una *descripción amplia* de los mismos (Pearce y Walters, 1996). Esta descripción gruesa tipificó los conceptos de interacción, caracterizando las dimensiones y los aspectos de la relación del contenido para cada contexto.

El análisis se abordó desde las intenciones de los docentes para valorar los contenidos, lo cual permitió entrever sus imaginarios en torno al uso de la tecnología móvil. En el proceso se efectuaron comparaciones entre los modelos tradicionales y el uso de dispositivos tecnológicos informáticos para transmitir los contenidos a ser enseñados, lo que facultó la identificación del sentido cambiante de la información y el potencial que presentó el uso de los soportes informáticos. La articulación de la información llevó, efectivamente, a diferenciar estrategias para establecer otras perspectivas didácticas.

La interacción entre los (las) estudiantes y su proceso de aprendizaje a través de la tecnolo-

gía móvil, demandaba identificar algunos de los impactos educativos esperados. En consecuencia, se hizo necesario preguntar por las condiciones que provee la tecnología para la construcción de los procesos cognitivos, al igual que las características contextuales para las diferentes situaciones. Por ejemplo, responder cómo estas características hacen posible la incorporación de estrategias didácticas de manera coherente, para las diferentes áreas de conocimiento (humanidades, comunicación social, artes, ciencias e ingenierías). Estas indagaciones fueron interpretadas a partir de las expresiones de los (las) docentes, los (las) estudiantes y las observaciones realizadas por los investigadores, para, además, desarrollar una triangulación que permitiera inferir la calidad de la información resultante.

La reflexión alrededor de las situaciones de comunicación era fundamental en esta investigación. Desde esta perspectiva, se analizaron las diferencias con los procesos de transmisión. La *transmisión* se asumió aquí como un proceso unidireccional que se plantea de manera inmediata. En cambio, la comunicación afecta diferentes vectores, y lo hace provocando interacciones entre diversos agentes, que se analizan como una experiencia producida en un tiempo de más larga duración. El proceso de transmisión se analizó desde sus aspectos mediatos, es decir, desde aquellos que entregan valores, sentidos, estrategias cognitivas, y desde el contexto que refleja el estado de la cultura educativa que lo define (Debray, 2000). La tecnología cumple funciones diferentes en cada uno de estos procesos. Por tanto, en la transmisión era necesario determinar los alcances, posibilidades y límites del imaginario de los docentes, al intentar definir los contenidos y estrategias didácticas. Mientras que, en la comunicación, era indispensable especificar las formas de interacción entre docentes, estudiantes y contenidos, para la comprensión-apropiación de los objetos de conocimiento.



Desde el inicio de la investigación se reconocieron variables que se correlacionaban, condicionando la evaluación de lo observado. Esta situación demandó el prediseño de algunas experiencias con grupos de prueba y presentar a los (las) docentes unos cuadros de expectativas a desarrollar antes de intervenir las experiencias formales. De igual manera, se expusieron diferentes tipos de intervención, modelos de trabajo colaborativo con aplicaciones de tecnología móvil, en donde se visualizaron las posibilidades antes de que los (las) docentes comenzaran la aplicación. En otros casos, para asegurar las intenciones de estos docentes sobre los resultados esperados, se hizo necesario implementar o ajustar los requerimientos de comunicabilidad desde y con los dispositivos existentes.

Los elementos a los cuales se prestó atención, además de los aspectos tecnológicos, se orientaron a:

- Responder a los imaginarios de los (las) docentes alrededor del uso de la tecnología móvil en sus procesos de enseñanza-aprendizaje.
  - Estudiar con los (las) docentes sus propuestas o proponerles modelos para asumir el trabajo conjunto de investigación alrededor de las posibles condiciones de interacción, con el objetivo de mejorar la calidad del ejercicio formativo o las condiciones del aprendizaje.
  - Indagar las posibilidades del *software* requerido por ellos en el contexto de la tecnología móvil o evaluar otras aplicaciones y su alcance respecto a los procesos de aprendizaje.
  - Ampliar las nociones de los (las) docentes sobre las competencias a desarrollar en los (las) estudiantes con la mediación tecnológica.
  - Facilitarles a los (las) estudiantes el despliegue y dominio de habilidades para interactuar en espacios remotos y distribuidos.
- Propiciar y mejorar, para estos estudiantes, las habilidades para la toma de decisiones respecto al uso de la tecnología: consulta, participación sincrónica o en línea, o de manera asincrónica, y decidir con quiénes y por qué interactuar.

## Resultados

Respecto al modelo en torno a la computación móvil, se identifica la comunicación como un factor que activa interrelaciones de manera determinante entre la transmisión, la construcción y apropiación de la cultura (científica, humanística y artística) a través de la intervención didáctica mediada por la tecnología móvil.

En la construcción de correlaciones en el modelo propuesto (véase, en la figura 1, el triángulo *docente, estrategias didácticas y valoración*), al llevar las intencionalidades de los (las) docentes a acciones concretas mediadas por las tecnologías, se requieren procesos de alineación y estructura para asegurar la potenciación de competencias en las situaciones de tipo colaborativo, solución de problemas o estudios de casos, que en forma paralela se complementan con propuestas de tipo magistral. Esta valoración de los (las) docentes frente a su quehacer con la tecnología móvil se lleva a cabo durante todo el año a través de acompañamiento o, en algunos casos, por simple prueba y error. Ello genera propuestas de rediseño de los contenidos, los objetivos de las clases y los logros esperados respecto a las destrezas, habilidades y competencias procedimentales y cognitivas.

En una siguiente construcción de correlaciones se reconocen (en la figura 1, véase el triángulo *aprendiz, contenidos y tecnología*) las diferentes intervenciones que los (las) estudiantes hacen con la tecnología para interactuar con el (la) docente, sus compañeros y los contenidos, o hacer despliegue de sus propuestas ante los otros. En estos escenarios se dan

diferencias comunicativas entre la unidireccionalidad y la bidireccionalidad, entre la sincronía y la asincronía, la conectividad y la no conectividad a la red. Todas estas situaciones potencian procesos de apropiación, proyección, extrañamiento y reconocimiento alrededor del logro de expectativas individuales o colectivas, dentro o fuera de la intencionalidad cu-

rricular. Más aún, es desde este tipo de procesos que los (las) aprendices inician demandas específicas para regular (por parte de los (las) docentes o de la institución) o autorregular (de manera autónoma) el uso de las tecnologías móviles, lo que conlleva a gestionar reflexiones epistemológicas, comunicativas e, incluso, estéticas sobre los contenidos.

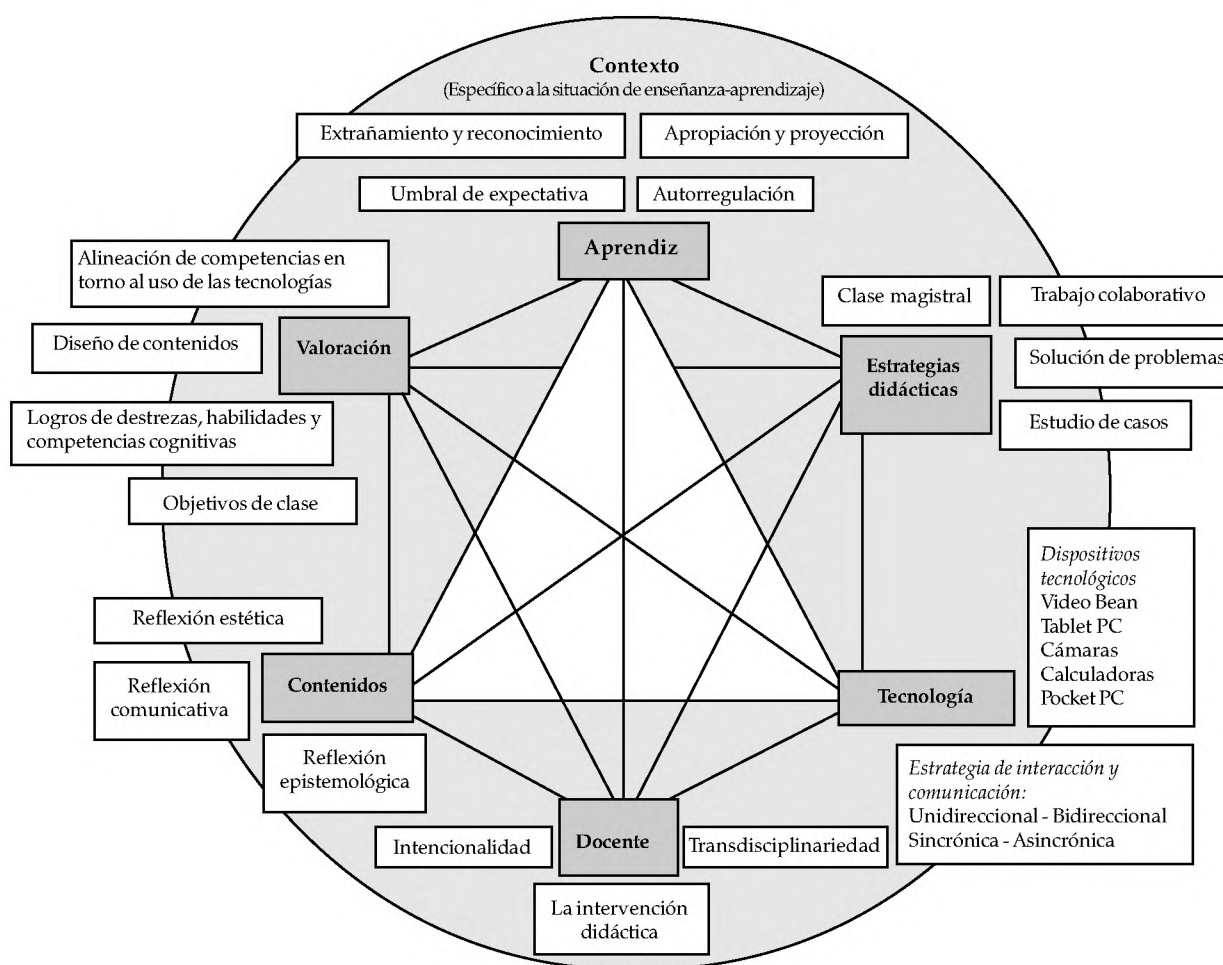


Figura 1.

Las relaciones colaterales (véase el hexágono *aprendiz, estrategias didácticas, tecnología, docente, contenidos, valoración* en la figura 1) hacen explícitas la alineación de competencias en torno a los requerimientos comunicativos que demanda la interacción con el otro o con

los materiales a través de la tecnología móvil, entre las que se reconocen:

- El (la) docente representa su intencionalidad sobre aquello que quiere sea aprehendido por los estudiantes, desde la planifi-

cación de la interacción comunicativa, que concreta con el apoyo de la mediación tecnológica.

- Los contenidos brindan la estructura para desarrollar y valorar la gestión reflexiva sobre las dimensiones conceptuales que permitan transformar los umbrales de extrañamiento a una apropiación y proyección de lo aprehendido.
- La tecnología se adecúa para asegurar la mejor comunicabilidad de las estrategias didácticas específicas implementadas por el (la) docente.
- El (la) estudiante configura la valoración en contexto de los contenidos, para su aprendizaje desde los escenarios convenidos en las estrategias didácticas y el recurso que le potencia la tecnología.

Una de las interrelaciones que activa este proceso devela un comportamiento más autónomo de los estudiantes para participar en proyectos colaborativos y asumir las responsabilidades que éstos demandan (gestionando y cualificando los procesos involucrados), entre otras:

- La elaboración de las preguntas.
- La construcción colectiva de los modelos.
- La evaluación conjunta de la información.
- La concreción de resultados consensuados.

Otra interrelación opera sobre los diseños instruccionales mediados con tecnologías informáticas, donde se reconocen procesos de emancipación de los (las) aprendices en la autosustentación demostrable de la construcción de su conocimiento y su capacidad para cotejar la información con bases de datos especializadas o con la de otros compañeros, realzando la verificabilidad y exactitud de la construcción argumentativa en los procesos de enseñanza de las ciencias. Como es de esperar, se reconoce una mayor capacidad, por parte de los (las) estudiantes con respecto a

los mismos docentes, para dominar la lógica de funcionamiento de la tecnología móvil. La pertinencia de la mediación de esta tecnología en la experiencia se sintetiza en tres dimensiones comunicativas – articuladas a los procesos de mediación de las TIC –, de la siguiente manera:

#### 1. Desde las intervenciones de los docentes:

- El lenguaje para hablar con los (las) alumno(as) tiende a ser explicativo y a describir el carácter de la experiencia, incluso para hacer explícito lo que espera que se desarrolle en el transcurso de la clase. Esta parte del proceso es aún introductoria y en muchos casos de motivación para el desarrollo de los ejercicios.
- El (la) docente no siempre se orienta a gestionar una condición de diálogo. Esta situación se hace más explícita al inicio de actividades, cuando se plantea el problema sin entrar en consenso.
- Las explicaciones se orientan a provocar una comprensión práctica del conocimiento y no es común la proyección en torno al análisis transversal con otras áreas.
- La capacidad del (de la) profesor(a) para asumir y dominar el lenguaje de la tecnología con sus códigos de comunicación, le proporciona al (a la) docente y a los (las) estudiantes otros tipos de opciones comunicativas con el apoyo de la mediación tecnológica y permite que el proceso fluya con una mejor apropiación didáctica.

#### 2. Desde la valoración de los contenidos:

- La mediación de las TIC hace posible una aproximación a contenidos, materiales y documentos adicionales a los que proveen los (las) docentes para cada curso. Este proceso se desarrolla mediante intervenciones de observación,

búsquedas avanzadas en internet o a través de la construcción significativa de la información por parte del grupo de estudiantes, donde se puede abordar la solución del problema, ya sea desde la cimentación de un mapa conceptual estructurado por capas o desde la participación en un foro o en un chat.

- Los contenidos iniciales expuestos por los (las) docentes proveen esquemas de acción o fases introductorias a los elementos teóricos que en su mayoría no requieren el uso de la tecnología. No obstante, en la medida en que estos docentes se familiarizan con su entorno, se mejoran las intervenciones mediadas por la misma y se facilita el desarrollo de unos contenidos más dinámicos e interactivos.
  - Al ampliarse la experimentación de los (las) docentes con la tecnología también se amplía su capacidad para representar realidades, lo que implica una mejor reflexión didáctica sobre las formas de entender la tecnología, ligada a la construcción del conocimiento en el proceso de escalamiento reflexivo sobre lo que se requiere aprender por parte de los (las) estudiantes.
3. Desde las intervenciones de los (las) estudiantes:
- Las intervenciones de los (las) docentes, a través de la tecnología, potencian acciones alrededor de las situaciones que requieren la aplicación de los conceptos a transmitir mediante los ejercicios. Con ello se busca promover en los (las) estudiantes la reflexión y práctica de procesos de solución de problemas, interacción colaborativa, apreciación y síntesis.
  - El uso de tecnología móvil potencia las herramientas cognitivas en procesos de construcción y reflexión sobre las apli-

caciones de los conocimientos adquiridos en situaciones diversas. Es decir, los (las) estudiantes pueden comprender, apropiarse y transferir lo aprendido para resolver otros problemas en situaciones diferentes.

- No siempre se reconoce el desarrollo de los procesos de aprendizaje de manera individualizada, aunque, en algunas situaciones, se hace necesario interrogar la complejidad de los modos de interacción y comunicación, lo cual demanda una sistematización pormenorizada del ejercicio, de su aplicación y evaluación, más allá de la simple factibilidad de su uso como el resultado final.

### Conclusiones

La reflexión planteada desde la comunicación pone de manifiesto diversas dinámicas de desarrollo y adecuación flexible, que cada uno de los elementos presentes reclama para adecuar su correlación y gestión alrededor del uso de la tecnología móvil, como mediadora de situaciones de enseñanza-aprendizaje, y que permiten inferir el modelo propuesto.

Las discusiones sobre la didáctica en los contextos educativos contemporáneos exigen acercamientos interpretativos a estrategias de comunicación que llevan a propuestas de diseño instruccional más flexibles. Éstos, a la vez, hacen evidente una arquitectura de los aprendizajes apoyada en los contenidos que se transmiten en soportes tecnológicos móviles.

Así, las situaciones observadas y descritas a lo largo de la investigación, concretan la construcción del modelo de interacciones entre los actores presentes en las situaciones de enseñanza-aprendizaje, mediada por la tecnología móvil. Este modelo resultante es una primera aproximación sistémica a la identificación-clasificación de procedimientos, escena-

rios y tipos de interacción a partir de los cuales se plantean condiciones de requerimiento para asegurar un uso pertinente de la tecnología móvil en los procesos de mediación didáctica.

Las correlaciones entre los diferentes elementos presentes en el modelo exigen procesos de alineación y apropiación autorregulada respecto a la competencia específica en el contexto de la situación de enseñanza-aprendizaje mediada con tecnología móvil. Esta situación hace ineludible reconocer la necesidad de trabajar conjuntamente, con los (las) docentes, la articulación de procesos de actualización didáctica y profesional, vinculados a prácticas específicas que soporten el desarrollo de una investigación pedagógica alrededor de la mediación coherente de las tecnologías y de su capacidad de movilidad en las instituciones de educación superior, con la intención de mejorar de forma congruente las estrategias de aprendizaje.

### Referencias bibliográficas

*Ageless Learner*, 2004, tomado de <http://www.agelesslearner.com/intros/elearning.html>, 10 de mayo de 2004.

Castells, Manuel, 2001, *La era de la información*, vol. 1, *La sociedad en red*, Madrid, Alianza, pp. 419-452.

Cesar, Magarida, 1998, "¿Y si aprendo contigo? Interacciones entre parejas en el aula de matemáticas", *UNO. Revista de matemáticas*, núm. 16, abr., pp. 11-23.

Cutler, R. H., 1995, "Distributed presence and community in Cyberspace", *Interpersonal Computer and Technology*, vol. 3, núm. 2, pp. 12-32.

Debray, Régis, 2000, *Introducción a la tecnología*, Barcelona, Paidós.

Garton, Alison, 1994, *Interacción social y desarrollo del lenguaje y la cognición*, Barcelona, Paidós (Original en inglés: *Social Interaction and Development of Language and Cognition*, Lawrence Erlbaum Associates, Publishers, 1992).

Godino, Juan y Batanero, Carmen, 1998, *Funciones semióticas en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas*, Guimaraes - Portugal, Ponencia del IX Seminario de Investigación en Matemática (SIEM), noviembre.

Lave, J., 1991, "Situating learning in communities of practice", en: Resnick, L.; Levine, J. y Teasley, S., eds., *Perspectives on Socially Shared Cognition*, Hyattsville, MD, American Psychological Association, pp. 63-84.

Levy, Pierre, 1998, *La cibercultura, el segon diluvi?* Barcelona, Ediciones de la Universidad Oberta de Catalunya, en coedición con Ediciones Proa, S.A.

Nass, C. y Steuer, J., 1993, "Voices, boxes, and sources of messages: Computers and social actors", *Human Communication Research*, vol. 19, núm. 4, pp. 504-527.

Pearce, Barnett y Walters, Kimberly A., 1996, *Research Methods: a Systemic Communication Approach. Material de apoyo del seminario "Métodos de Investigación Participativa"*, California, Pearce Walters, Inc.

Rheingold, H., 1993, *The Virtual Community: Homesteading on the Electronic Frontier*, Massachusetts, Addison, Wesley Publishing Co.

Riva, Giuseppe y Galimberti, Carlo, 1997, "The Psychology of Cyberspace: a Socio-cognitive Framework to Computer - Mediated Communication", en: *News Ideas in Psychology*, Great Britain, Elsevier Science Ltda, vol. 15, núm. 2, pp. 141-158.

Sevillano García, María Luisa, 2005, *Didáctica en el siglo XXI. Ejes en el aprendizaje y enseñanza de calidad*, Madrid MacGraw-Hill, Interamericana de España, S.A.U.

## Anexo. Glosario<sup>2</sup>

**ADSL** (*Asymmetric Digital Subscriber Line* - línea de abonado digital asimétrica). Consiste en una línea digital de alta velocidad, apoyada en el par trenzado de cobre que lleva la línea telefónica convencional.

**Bluetooth.** Norma que define un estándar global de comunicación inalámbrica que posibilita la transmisión de voz y datos entre diferentes equipos.

**Cable módem** (internet por cable o simplemente *cable*). Distribución de un servicio de conectividad a internet, aprovechando el ancho de banda que no se utiliza en la red de TV por cable.

**Contenidos digitales.** Conjunto de especificidades técnicas que diferencian entre sí tipos de archivos fotográficos, texto y audio. Para permitir su tránsito en red es necesario cualificar las condiciones de cada contenido digital en su mejor forma de operatividad y manipulación

**E-Learning.** Convergencia de internet con redes tecnológicas para crear, desarrollar, acompañar y proveer información accesible y oportuna que ayude al desarrollo de comunidades de conocimiento, relacionando aprendices y practicantes con expertos (*Ageless Learner*, 2004).

**Espectro electromagnético.** Radiación electromagnética que emite (espectro de emisión), o absorbe (espectro de absorción) una sustancia.

**Ether.** En física y filosofía, el éter (del latín *aether*) era la sustancia que, se creía, ocupaba todos los espacios vacíos como un fluido, y se

utilizaba para justificar algunos fenómenos observados, como, por ejemplo, la propagación de la luz en el vacío.

**Ethernet.** Nombre de una tecnología de redes de computadoras de área local (LANs) basada en tramas de datos. El nombre viene del concepto físico de *ether*.

**ETCD** (equipo terminal del circuito de datos). Todo dispositivo que participa en la comunicación entre dos dispositivos, pero que no es receptor final ni emisor original de los datos que forman parte de esa comunicación.

**IEEE** (The Institute of Electrical and Electronics Engineers). Asociación técnico-profesional mundial dedicada a la estandarización, entre otras cosas.

**ISO** (Organización Internacional para la Estandarización). Esta organización investigó y desarrolló un modelo de *red*, el cual ayuda a los fabricantes a crear redes que sean compatibles con otras.

**LAN** (*local area network* - red de área local o simplemente *red local*). Red que permite la interconexión de varios ordenadores y periféricos, y su extensión está limitada físicamente a un edificio o a un entorno de unos pocos kilómetros.

**Laptop.** Ordenador portátil móvil.

**M-Learning** (*mobile-learning*). Forma de aprendizaje valiéndose del uso de dispositivos móviles que tengan alguna forma de conectividad inalámbrica.

2 Estas referencias se pueden ampliar en: <http://www.es.wikipedia.org/wiki/wiki>

**Módem.** Acrónimo de las palabras *modulador* / *demodulador*. El módem actúa como ETCD, permitiendo la transmisión de un flujo de datos digitales a través de una señal analógica.

**PDA** (*personal digital assistant* - ayudante personal digital). Computador de mano, originalmente diseñado como agenda electrónica.

**Protocolo IEEE 802.11 o WI-FI.** Estándar de protocolo de comunicaciones de la IEEE, que define el uso de los niveles de capas físicas y de enlace de datos de la arquitectura OSI, especificando sus normas de funcionamiento en una WLAN.

**Radiofrecuencia.** El espectro de radiofrecuencia o RF, se aplica a la porción del espectro electromagnético en el que se pueden generar ondas electromagnéticas aplicando corriente alterna a una antena.

**Radiación electromagnética.** Combinación de campos eléctricos y magnéticos oscilantes, perpendiculares entre sí, los cuales se propagan a través del espacio transportando energía de un lugar a otro.

**Redes corporativas** (intranet corporativa). Intranet o red privada (red local) perteneciente a una empresa o corporación.

**Redes Wi-Fi.** Redes de tipo inalámbrico que cumplen un estándar basado en las especificaciones IEEE 802.11.

**Sevicios informáticos.** Conjunto de actividades (planeamiento, análisis, diseño, programación, operación, entrada de datos, autoedición, bases de datos) asociadas al manejo automatizado de la información y que satisfacen las necesidades de los usuarios de este recurso en experiencias de comunicación móvil.

**Tablet PC.** Ordenador a medio camino entre un ordenador portátil y un PDA, en el que se puede escribir a través de una pantalla táctil.

**Trama de datos.** En telecomunicaciones, una *trama* es una unidad de envío de datos. Viene a ser sinónimo de paquete de datos o paquete de red.

**WLAN** (*wireless local area network* - redes de área local inalámbrica). Sistema de comunicación de datos inalámbrico flexible, que se sirve de tecnología de radiofrecuencia, muy utilizado como alternativa a la LAN cableada o como una extensión de ésta.

## Referencia

Trujillo V, John Antonio y Jaramillo R., Carlos Mario, "Estrategias didácticas en educación superior con la mediación de la computación móvil", *Revista Educación y Pedagogía*, Medellín, Universidad de Antioquia, Facultad de Educación, vol. XVIII, núm. 45, (mayo-agosto), 2006, pp. 93-107.

Original recibido: mayo 2006

Aceptado: junio 2006

Se autoriza la reproducción del artículo citando la fuente y los créditos de los autores.