

## Las Tecnologías Móviles y su Aplicación en la Educación

Autores

Uriel Cukierman, [uriel@utn.edu.ar](mailto:uriel@utn.edu.ar)

Julieta Rozenhauz, [julietar@rec.utn.edu.ar](mailto:julietar@rec.utn.edu.ar)

Facultad Regional Avellaneda

Universidad Tecnológica Nacional, Argentina

Av. Mitre 750 2° piso

(B1870AAU) Prov. de Bs. As.

### Resumen

El presente trabajo describe dos proyectos de investigación sobre el uso didáctico de las tecnologías de última generación, más específicamente dispositivos móviles (TabletPC's, PocketPC's, teléfonos celulares, etc.), los cuales se llevan a cabo en el marco de la Facultad Regional Avellaneda de la UTN.

El primero indaga el impacto de la inserción de las últimas tecnologías portátiles e inalámbricas en la enseñanza de la ingeniería, en un curso de Electrónica Aplicada.

El segundo pretende investigar acerca del uso y aplicación de teléfonos celulares e Internet para el apoyo de la enseñanza de la matemática en el nivel preuniversitario.

Ambos se proponen aprovechar los recursos disponibles para mejorar la calidad educativa en instancias presenciales y virtuales. Por consiguiente, se ha desarrollado también una plataforma de aprendizaje específica que permite la interacción fuera del aula.

Los resultados esperables de estas líneas investigativas son:

1. La comprensión de los procesos educativos que operan en las situaciones de enseñanza y aprendizaje presenciales y virtuales con uso de diversas tecnologías.
2. La evaluación de los cambios en las propuestas didácticas que la utilización de estas tecnologías conlleva.
3. El diseño, la mejora y la generación de nuevos entornos educativos basados en tecnologías móviles e inalámbricas.

### Palabras claves

Comunicaciones Inalámbricas, Dispositivos Móviles, Educación a Distancia, Enseñanza y Aprendizaje Virtuales, Matemáticas, Procesos Educativos, Redes de Datos, Tecnología Educativa, Tecnologías de la Información y la Comunicación.

### Introducción

La sociedad de la información y del conocimiento cambia la forma en que se enseña y aprende. Según Don Tapscott<sup>1</sup>, hoy en día se puede hablar de la existencia de una nueva economía, la “Economía Digital” la que exige un nuevo planteamiento de la educación y, en un sentido más amplio, del aprendizaje y su relación con el trabajo y la vida cotidiana. En este marco, el rol de la tecnología móvil y de las conexiones inalámbricas constituye, desde nuestro punto de vista, un factor clave para el desarrollo de los futuros entornos educativos, especialmente para el e-learning. Se sabe además que la construcción del conocimiento que el alumno realiza, se ve altamente influenciada por el tipo de recurso o soporte en el que se le presenta la información. La especificidad de cada uno de los medios en función de sus propias características expresivas, aporta diversos acercamientos al objeto de conocimiento. Se comienza a percibir que los materiales apoyados en tecnología digital crean nuevas formas de comunicación de los conocimientos, favorecen la comprensión lógica, la produc-

---

<sup>1</sup> Promesas y Peligros de la Tecnología Digital. Prefacio del libro “La red” de Juan Luis Cebrián

ción y comunicación de contenidos, y sobre todo, posibilitan almacenar y acceder a grandes volúmenes de información (que debe ser almacenada según criterios lógicos y conceptuales) Decidimos entonces, investigar diferentes propuestas didácticas haciendo uso de Internet y telefonía celular ya que el grupo destinatario de nuestros desarrollos, constituido mayoritariamente por estudiantes jóvenes, generalmente utiliza estas tecnologías en su vida cotidiana.

#### Contexto institucional

La Universidad Tecnológica Nacional ([www.utn.edu.ar](http://www.utn.edu.ar)) es la única Universidad Argentina especializada en la enseñanza de las ingenierías. Tiene más de 30 sedes distribuidas en el país y más de 60.000 estudiantes.

Desde el año 1999 la UTN ha venido desarrollando un plan de incorporación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación, como soporte al proceso de enseñanza y aprendizaje. Actualmente, un importante número de alumnos están inscriptos en cursos dictados a través de la “UTN virtual” ([www.virtual.utn.edu.ar](http://www.virtual.utn.edu.ar)).

#### El equipo de trabajo

El abordaje de los proyectos educativos soportados por las NTIC's requiere, indispensablemente, de un enfoque multidisciplinario. Ni los especialistas en tecnologías informáticas, ni los pedagogos, ni los diseñadores multimediales, ni los contenidistas pueden resolver en forma independiente y autónoma los múltiples desafíos que presentan este tipo de proyectos.

Para generar una propuesta educativa que aproveche al máximo las tecnologías disponibles en el marco del proyecto, en ambos proyectos se trabaja interdisciplinariamente. Basados en un modelo pedagógico que considera a los adultos como sujetos de aprendizaje y teniendo en cuenta la complejidad de la temática y lo heterogéneo de la composición del alumnado, se elaboran las acciones conjuntamente con los docentes de las cátedras mencionadas para que el entorno presencial y virtual responda a los objetivos y actividades curriculares. El equipo está conformado por un grupo de profesionales de distintas áreas del conocimiento: especialistas en informática, tecnología, diseño, educación a distancia y expertos en las disciplinas involucradas (Figura 1).

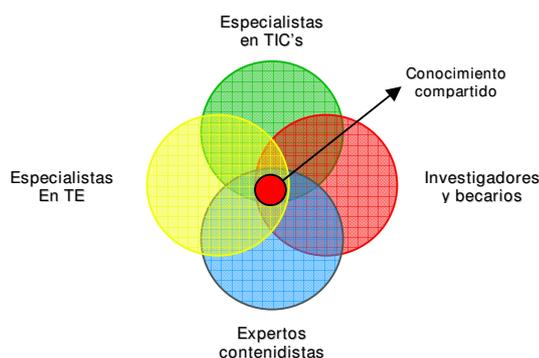


Figura 1

#### El proyecto AMERICA@UTN

Un importante hito en el proceso de investigación y de incorporación de las tecnologías móviles en la educación se viene realizando desde principios del año 2004 mediante el proyecto denominado AMERICA@UTN, Aprendizaje basado en MEDIOS y Recursos Informáticos y Comunicacionales de Avanzada en la Universidad Tecnológica Nacional ([www.america.utn.edu.ar](http://www.america.utn.edu.ar)). El objetivo de este proyecto es desarrollar una plataforma de aprendizaje basada en los más modernos y avanzados Medios de Comunicación y Recursos Informáticos disponibles que permita el acceso universal a las oportunidades que brinda la educación a distancia. Se trata pues, de un proyecto que, basado en las posibilidades comunicacionales que brindan las redes ubicuamente distribuidas (cableadas e inalámbricas), permita el acceso de los potenciales alumnos y docentes con independencia de su ubicación geográfica o de los dispositivos que utilice (PC's, Notebooks, Tablet PC's, Pocket PC's y Smart Phones).

Otro de los objetivos fundamentales del proyecto es implementar un modelo de infraestructura donde se combinen redes inalámbricas, redes cableadas y enlaces WAN que pueda ser potencialmente implementado en todas las sedes de la UTN distribuidas por todo nuestro extenso país.

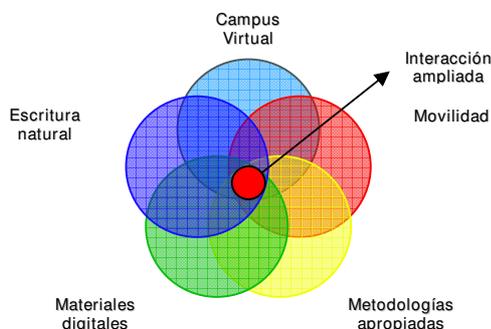


Figura 2

que se digitalizan o los que son directamente desarrollados en forma digital y, por último, la escritura digital materializada a través de las TabletPC's que así lo habilitan.

La idea matriz subyacente en este proyecto es la generación de lo que dimos en llamar como “interacción ampliada” (Figura 2) basada en la integración de un Campus Virtual específicamente desarrollado en el marco del mismo proyecto (Ver más adelante “La plataforma de aprendizaje”), la movilidad que permiten los dispositivos portátiles y la conectividad inalámbrica, el desarrollo y puesta en práctica de las metodologías apropiadas, la utilización de materiales digitales, ya sea aquellos

La plataforma de aprendizaje  
La Plataforma diseñada para el Proyecto, es una aplicación Web basada íntegramente en VB.NET corriendo sobre IIS 6.0. Esta presenta información y opciones personalizadas según el “tipo de usuario” (alumno, docente, etc.), el cual se autentica en un dominio de Active Directory. Algunas de las prestaciones planeadas originalmente debieron ser modificadas a medida que el proyecto fue avanzando (justamente por tratarse de una investigación). Esa es la razón por la cual la plataforma se desarrolló en forma iterativa e incremental. Cada nueva versión fue evaluada y testada por todo el equipo de investigación con el propósito de lograr una adecuación a las diferentes necesidades planteadas.

La aplicación permite a los diferentes usuarios el acceso independientemente del dispositivo utilizado (PocketPC, TabletPC o una computadora de escritorio). Además el formato de página diseñado es flexible, extensible y actualizable y tiene un esquema de seguridad fácilmente adaptable (Figuras 3 y 4).

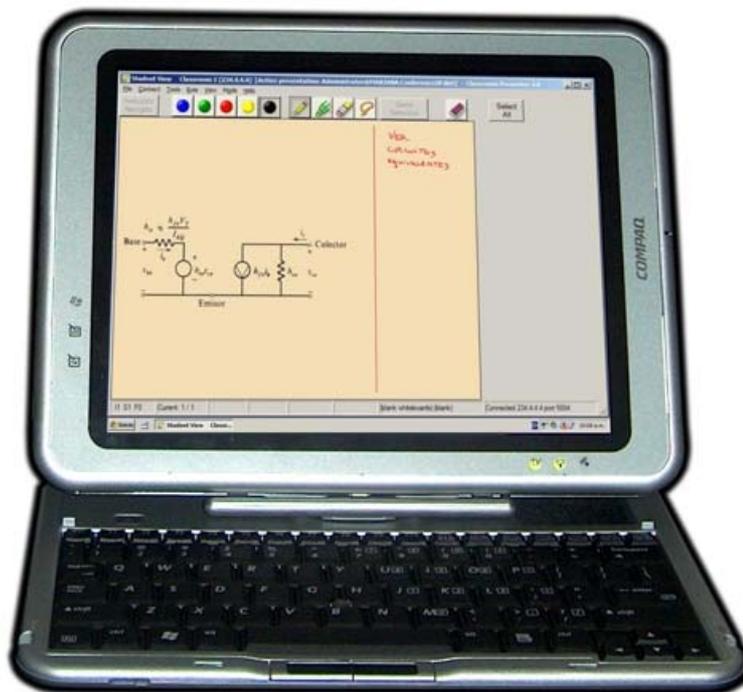


Figura 3



Figura 4

En esta primera etapa, la experiencia se desarrolla en una de las Facultades Regionales más importantes del interior del país (Avellaneda) en la cual se está implementando la prueba piloto. Cabe destacar aquí que este proyecto ha sido seleccionado por la empresa Hewlett Packard, entre muchos otros presentados por universidades de distintos países, para ser subvencionado con un monto de U\$S 120.000 que permitió el aprovisionamiento del hardware necesario así como el pago de las becas de los estudiantes involucrados.

Actualmente, el proyecto se encuentra en su etapa de implementación final, centrada en el análisis comparativo de resultados y en la confección de los informes.

El proyecto m2-learning: Matemática y Movilidad. El Aprendizaje basado en telefonía celular e Internet

El propósito de este proyecto es investigar sobre el uso y aplicación de teléfonos celulares e Internet para el apoyo de la enseñanza de la matemática en el nivel preuniversitario. Sabemos, a partir de nuestra experiencia, que los materiales apoyados en tecnología digital crean nuevas formas de comunicación de los conocimientos y promueven interacciones a tal punto que, en ocasiones, docentes y alumnos sienten que sus acciones modifican el comportamiento del objeto de estudio. En consecuencia y en los alumnos, la utilización de recursos tecnológicos potencia el desarrollo de procesos cognitivos y creativos; en los profesores, por otra parte, desafía las prácticas actuales permitiendo e incentivando la reflexión e innovación pedagógica. Actualmente la telefonía

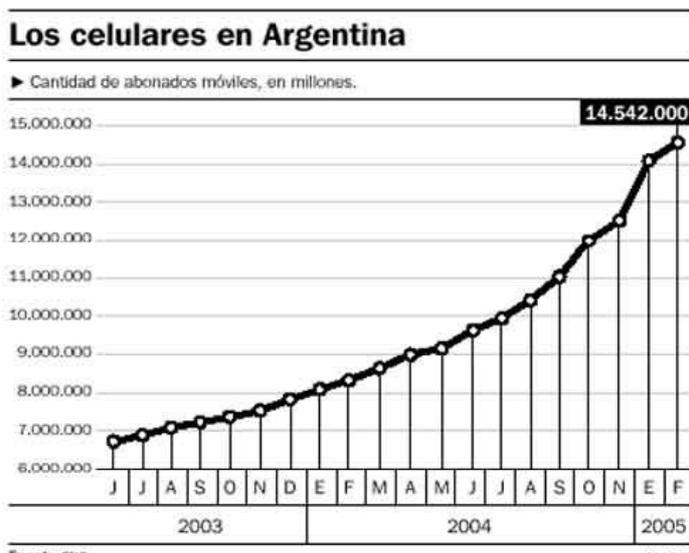


Figura 5

celular en la Argentina está teniendo una penetración y una difusión sorprendentes. Las estadísticas muestran que casi la mitad de la población argentina dispone de teléfonos celulares (Figura 5) y que el mayor crecimiento se está dando en los sectores sociales de menores recursos<sup>2</sup> y en los jóvenes (especialmente en los adolescentes)<sup>3</sup>.

De acuerdo a un estudio presentado por el Ebcenter<sup>4</sup>, alrededor de la mitad de los jóvenes que cuentan con un celular realizan una llamada desde su móvil casi todos los días. Los jóvenes son unos usuarios muy activos del móvil. No lo utilizan sólo en casos de urgencia o ante problemas, sino que es un medio de comunicación habitual y constante con sus amigos y familiares. Del total de encuestados, un 29% de los jóvenes llama desde su móvil más de una vez al día, y un 31%, casi todos los días.

Este hecho ha provocado que en los últimos años muchas empresas de telefonía hayan desarrollado planes de expansión destinadas a la juventud. Si bien en un principio los ejecutivos eran el mercado por excelencia, actualmente el target más codiciado son los jóvenes, que se definen como usuarios intensivos o heavy users.

Precisamente, son estos últimos quienes más están utilizando para comunicarse el servicio de mensajes cortos (SMS). Se trata entonces, de aprovechar este hecho e investigar la forma de lograr que esta práctica tan difundida, sea puesta al servicio de la mejora de los procesos de enseñanza/aprendizaje de la matemática en los alumnos que terminan el secundario y que pretenden ingresar a la universidad, mitigando de esta manera y de alguna forma, el déficit que suelen presentar dichos alumnos en éste tema.



Figura 6

Nuestra idea consiste en contribuir a la construcción de conocimientos en torno a los procesos cognitivos que cada recurso promueve y la relación con la lógica de cada una de las disciplinas, para conseguir una integración inteligente y útil de las herramientas mencionadas en el trabajo pedagógico. En este sentido, nos proponemos comenzar a indagar de qué modo la tecnología celular, específicamente el sistema de mensajería de texto SMS, conjuntamente con recursos accesibles por Internet desde una PC convencional, pueden resultar pertinentes y adecuados para la enseñanza de matemática deteniéndonos en el “valor agregado” en cuanto al beneficio de utilizar el teléfono o Internet en una determinada tarea de enseñanza.

#### Objetivos específicos de este proyecto

- Planificar estrategias tendientes a la "retención" de alumnos en el nivel de aplicación

- Realizar un seguimiento de los alumnos ingresantes a la Universidad que han participado de la experiencia para comparar a nivel de conocimientos alcanzados

- Evaluar resultados en cuanto a la pertinencia del recurso que se pone a disposición de los alumnos

- Proporcionar un apoyo al alumno ingresante pensado como un ser integral, en donde el ingrediente social debe ser tenido en cuenta, de manera de brindar las asesorías acordes a las necesidades.

#### Trabajo de Campo

<sup>2</sup> Según LatinPanel ([www.latinpanel.com.br](http://www.latinpanel.com.br)), el 64,2% de los teléfonos celulares se vendió, en Argentina, a personas de nivel socioeconómico bajo y marginal.

<sup>3</sup> Según Prince y Cooke ([www.princecooke.com](http://www.princecooke.com)), en Argentina, el uso de SMS ha crecido un 44 por ciento en 2004. El 80 por ciento de los usuarios que utilizan mensajes de texto son menores de 25 años.

<sup>4</sup> Uso y actitud de los jóvenes hacia Internet y la telefonía móvil - Dirección académica: Josep Valor y Sandra Sieber, profesores del IESE ([www.ebcenter.org](http://www.ebcenter.org))

El trabajo de campo está basado en la constitución de por lo menos dos grupos de alumnos, del último año del Polimodal, relativamente homogéneos, al menos en lo que se refiere a algunos parámetros directamente relacionados con el aprendizaje de la asignatura tales como: el tipo de institución en la que estudian, los conocimientos previos, el plan curricular para ese año, etc. Uno de los grupos estudiará de forma tradicional (presencial) sin uso de tecnología celular o Internet. El otro de los otros grupos, estudiará matemática de acuerdo al plan propuesto, ello implica que tanto alumnos como docentes utilizarán celulares con mensajería de texto y la plataforma virtual.

En este marco, se abordarán las siguientes líneas de investigación:

La identificación y evaluación de competencias que acompañan a la docencia innovadora que utiliza intensivamente la tecnología móvil celular mencionada

La estimación del aporte de estas tecnologías en la asignatura seleccionada.

Se intenta valorar si la causa determinante del diferencial de aprendizaje radica en la metodología didáctica qué parte de la innovación docente (cambio metodológico), y en qué medida ésta depende directamente del uso de la tecnología móvil.

Específicamente se diseñarán instrumentos tales como cuestionarios, entrevista en profundidad y observaciones tendientes a indagar:

qué nuevas pautas de trabajo será necesario acordar

cuáles son los conocimientos previos requeridos para la utilización de este tipo de tecnología y, si es posible, cuando ya se conozca un poco más a los alumnos involucrados:

cómo estas herramientas se vinculan con los estilos cognitivos de cada alumno

qué aprendizajes o habilidades intelectuales fomenta cada herramienta (para incentivar la aplicación de estrategias lógicas de organización de la información y el desarrollo de un buen nivel comunicacional).

### Resultados esperados

Como resultado de la investigación se determinarán cuáles son las mejores prácticas para la interacción educativa a través de la mensajería de texto basada en celulares. Se diseñarán recursos y estrategias útiles en el sentido antes mencionado. El proyecto puede resultar de interés para los organismos nacionales y provinciales de educación y para las universidades, ya que permitiría mejorar el nivel de los alumnos ingresantes. Además puede resultar de gran interés para las empresas que pueden utilizar sistemas similares para la instrucción de su planta de empleados.

### Preparación

De acuerdo con nuestra experiencia y las investigaciones desarrolladas hasta el momento, constatamos que la adopción de la tecnología se traduce al comienzo en una sobrecarga de esfuerzos para los estudiantes y docentes. Ello nos llevó a analizar la modificación de las propuestas didácticas, buscando compensar el efecto negativo a lo largo de la cursada, para que emerjan los beneficios del uso de tecnología, tanto para los docentes como los estudiantes. En general, en los procesos de incorporación de la tecnología, al principio los perjuicios suelen ser mayores que los beneficios pero esta situación se compensa en el tiempo una vez que se logra superar la barrera inicial<sup>5</sup> (Figura 7).

Por consiguiente, antes de iniciar la propuesta de enseñanza, en primer lugar se capacita a los docentes en el uso de los diferentes dispositivos. Según un trabajo recientemente publicado por el equipo de trabajo en tecno-

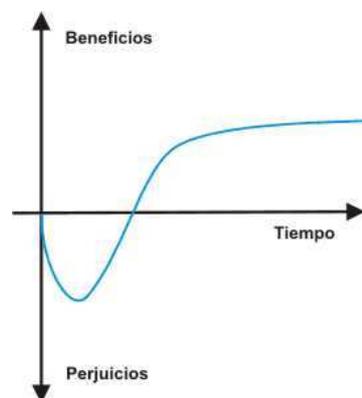


Figura 7

<sup>5</sup> Glass, Robert L., "The Realities of Software Technology Payoffs"

logías móviles de la Pontificia Universidad Católica de Chile, liderado por el Ing. Miguel Nussbaum<sup>6</sup>, para lograr mejoras reales en los niveles de enseñanza es necesario comenzar apoyando y preparando a los profesores. Una forma de lograr esto es crear y masificar herramientas que permitan ayudar a los profesores en su gestión docente. También según el mismo autor, para un efectivo y correcto uso de la tecnología de la educación es necesario que la aplicación se sustente en teorías educacionales probadas y fundamentadas.

Por ello, se trabajará especialmente con la cátedra con el propósito de contemplar este supuesto en la planificación curricular, de qué modo se realizará la incorporación gradual del equipamiento y los recursos didácticos considerando los obstáculos y resistencias iniciales. Por último se comenzará la tarea de rediseñar la propuesta didáctica.

### Pensando el futuro

El propósito de estos proyectos de investigación, es contribuir a la innovación pedagógica, enfatizando especialmente los efectos positivos que en las propuestas didácticas puede generar el buen uso de la tecnología disponible. Consideramos que es la conjunción entre la infraestructura tecnológica y el cambio de la metodología docente, la que puede conseguir una mayor calidad educativa. En este sentido, al finalizar estas experiencias y con los resultados obtenidos, nos proponemos contribuir a:

1. Mejorar los sistemas comunicacionales y redefinir los espacios de interacción entre alumnos y docentes aprovechando al máximo todos los recursos tecnológicos disponibles, incorporando contactos diarios entre docentes y estudiantes y en el propio grupo de pares.
2. Proponer prácticas pedagógicas que modifiquen la posición predominante de la magisterialidad a favor de metodologías más participativas, que favorezcan la actividad de los estudiantes, tanto individual, como grupalmente.
3. Aportar a la creación de materiales de enseñanza innovadores con sistemas de tutorización móvil, que concedan mayor autonomía al estudiante en lo que respecta al ritmo y flexibilidad de aprendizaje.

Si bien, en un comienzo, ambas experiencias se circunscriben a una sola Facultad Regional y a pocos cursos, la idea es difundir y rescatar todos los aportes, aprendizajes y “buenas prácticas” que sirvan para ser replicadas en otras sedes de la Universidad y en otras instituciones.

### Bibliografía

- Cebrián, Juan Luis, La red, Santillana S.A. Taurus, 1998, Madrid
- Glass, Robert L., The Realities of Software Technology Payoffs, Communications of the ACM, February 1999/Vol. 42 N° 2
- Mercer, N, La construcción guiada del conocimiento. El habla de profesores y alumnos. Temas de Educación. Paidós. 1997, Buenos Aires
- Uso y actitud de los jóvenes hacia Internet y la telefonía móvil, Dirección académica: Josep Valor y Sandra Sieber, profesores del IESE

---

<sup>6</sup> Nussbaum, Miguel, et. al., Aprendizaje colaborativo con tecnología móvil en la enseñanza de las ciencias, Revista digital “La educ@ción”, Portal Educativo OEA (www.educoas.org)