

## Tecnología de Cómputo Ubicua Aplicada a la Educación

**Mg. José Luis Filippi<sup>1</sup>, Lic. Guillermo Javier Lafuente<sup>2</sup>, Mg. Carlos Ballesteros<sup>3</sup>  
Lic. Gustavo Lafuente<sup>4</sup>, A.S. MauroRodriguez<sup>5</sup>, A.S. Daniel Perez<sup>6</sup>, A.S. Sofia Aguirre<sup>7</sup>**

LIAU<sup>8</sup> - Facultad de Ingeniería – UNLPam.

{ filippi<sup>1</sup>, lafuente<sup>2</sup>, ballesteros<sup>3</sup>, lafuente<sup>4</sup>, rodriguez<sup>5</sup>, perez<sup>6</sup>, aguirres<sup>7</sup> } @ing.unlpam.edu.ar

<sup>8</sup>Laboratorio de Investigación de Ambientes Ubicuos

### Resumen

Las instituciones educativas en general y las universidades en especial, constituyen un ambiente rico en información. La presencia de diferentes actores, con la complejidad de estar en permanente movimiento espacial, desempeñando multiplicidad de actividades, y la necesidad de contar permanentemente con información actualizada; demandan un nuevo ámbito adecuado a éstas características.

El objetivo de éste proyecto busca mejorar los diferentes procesos que se efectúan en las instituciones educativas mediante la aplicación de las tecnologías de la información y la comunicación. En particular, se enfocará la exploración y explotación de las tecnologías de la computación ubicua [1].

Con el fin de explorar las posibilidades que nos brinda el cómputo móvil en el contexto educativo, se efectúa el trabajo experimental en la Facultad de Ingeniería, UNLPam, contando con un escenario de aplicación real.

Este proyecto trata de determinar la utilidad real de los sistemas ubicuos con miras a establecer una implementación a gran escala.

El alcance del proyecto puede medirse en varias dimensiones, formación de recursos humanos de alto nivel para el uso de las diferentes herramientas implementadas, establecimiento de colaboraciones interdisciplinarias e interinstitucionales, desarrollo de herramientas y sistemas para su aplicación en las instituciones educativas y publicación de artículos.

Palabras claves: Aprendizaje Ubicuo. Dispositivo Móvil. Aprendizaje Colaborativo.

### Contexto

Tipo de Investigación: Aplicada

Campo de Aplicación Principal: 7 1802 Computación, 7 1803 Comunicaciones.

Campos de Aplicación posibles: 13 1040 Ciencia y Tecnología, 7 4399 Otras – Educación – Tecnología Aplicada a la Educación

Institución que Coordina el Proyecto: Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de La Pampa.

### 1. Introducción

En ambientes con necesidades de representación y manejo de conocimiento como lo son los ambientes educativos, existen múltiples necesidades, desarrollo de contenido bibliográfico digital, implementación de programas que permitan la comunicación a través de variados dispositivos tecnológicos móviles entre los diferentes actores de la comunidad educativa, almacenamiento y distribución de material educativo en variados formatos y a través de diferentes plataformas, atención permanente a los actores involucrados dando respuesta a diferentes necesidades, de padres, alumnos, docentes, administrativos y entidades del medio que desean de una u otra forma mantener un contacto fluido con la institución educadora.

Estas relaciones constituyen en sí conocimiento agregado de suma utilidad, rebrota la inquietud de Vannaver Bush

(considerado el precursor de la Hipermedia), escrita en “*As we may think*”, donde establecía las dificultades para almacenar y consultar eficientemente la gran cantidad de conocimiento acumulado. La clave para que el material pueda ser consultado eficientemente está en la posibilidad de contar con las relaciones apropiadas que conecten dicho material.

Con la aparición de las redes de computadoras y la conectividad que nos ofrecen los dispositivos móviles, se conforma un ambiente propicio para satisfacer las necesidades de interacción entre los actores mencionados. Mark Weiser[4] menciona que vamos camino a ambientes ubicuos, ambientes poblados de numerosos sensores que gracias a la miniaturización de los dispositivos son invisibles al usuario y están en permanente rastreo de la actividad humana. Y aquí radica nuestro objetivo primario, indagar diferentes herramientas tecnológicas a través de las cuales se pueda ofrecer servicios que satisfagan las necesidades de los usuarios sin intervención humana, características principal de la computación ubicua.

#### Situación Actual del Problema.

Si miramos a nuestro alrededor podemos observar que existe una gran cantidad de componentes electrónicos que están integrados a nuestras vidas, gracias a su reducido tamaño y a su capacidad de cómputo, por ejemplo, computadoras personales, portátiles, teléfonos móviles, PDA, IPod, etc.[2], que logran comunicarse entre sí gracias a la existencia de protocolos de comunicación inalámbrica; a través de redes de celulares, redes de área local (LAN), redes de área extensa (WAN), y Bluetooth entre otras[3].

Estamos ante la presencia de nuevos dispositivos de comunicación, lo que conlleva

un nuevo escenario social y educativo donde los mismos actores, deben redefinir su accionar acorde a las nuevas herramientas tecnológicas que se presentan.

Un nuevo escenario social y educativo se define acorde a los cambios en la nueva organización del conocimiento, que inciden directamente en los procesos mentales. Está cambiando, nuestra forma de conocer, de interactuar con los demás, el volumen de información, su accesibilidad, los nuevos medios de almacenamiento masivo de información, nuevas formas de comunicarse a través de diferentes redes entre personas que se encuentran distantes físicamente.

El concepto de ubicuidad se refiere en general a la presencia de una entidad en todas partes; pero en la computación adquiere la característica de ser, además, invisible. Este paradigma pretende brindar sistemas de cómputo inteligentes que se adapten al usuario, y cuyas interfaces permitan que éste realice un uso intuitivo del sistema. De allí que la meta, de la computación ubicua, de integrar varias computadoras (dispositivos) al entorno físico busca habilitar los beneficios de éstas y de la información digitalizada en todo momento y en todas partes.

La influencia de la computación ubicua es en gran parte de carácter teórico, y dadas las condiciones de integración entre educación y sistemas de cómputo explicada antes, comparte créditos junto a otros conceptos como usabilidad, interactividad e hipertextualidad[5]. Una posible aplicación en educación a distancia, sería que el docente presentara el conocimiento en varias formas que se diferencien en sus características técnicas y didácticas. Así el alumno ejercerá su poder de decisión para optar por una vía conveniente de aprehensión del conocimiento, con el consecuente mejoramiento de la calidad en el aprendizaje.

Didácticamente, esto implicaría el diseño de distintos materiales o herramientas, teniendo en cuenta los resultados de los antecedentes educativos del alumno. De esta manera se podrán ofrecer cambios significativos en el aprendizaje al conocer los modos de enseñanza que prefiere el estudiante. En otras palabras, al iniciar un curso por Internet las posibilidades didácticas se harán más personales y adecuadas en la medida en que se conozca, a través de sus decisiones anteriores, a ese alumno distanciado físicamente. Para él será imperceptible el hecho de que se reduzcan las opciones gracias a que se le está ofreciendo lo que su atención requiere.

Otro aspecto que tiene relación con el concepto de ubicuidad se encuentra en la ciencia cognitiva. En este sentido las teorías de la percepción retomadas por Norman (1998), nos hablan de la existencia de una percepción periférica donde los objetos solamente son apreciables cuando se centran en nuestra atención. Es decir, que un objeto permanece en un estado tácito hasta que despierta nuestra atención, o es requerido por nuestro interés; de lo contrario seguirá en estado latente.

En los sitios educativos se utilizan lenguajes de programación que posibilitan la “invisibilidad” de los elementos no relevantes en las acciones que ejecuta el usuario en la interfaz. Algunos de estos lenguajes como XML[6], permiten que el receptor de la información pueda acceder a ésta desde cualquier navegador; ya sea el de un asistente personal (PDA) o el de su computadora de escritorio. Todo esto sucede sin percatarnos de los cambios en el diseño, que son necesarios para presentar los datos. Otros lenguajes como Java permiten que un menú de una página web contenga submenús; visibles únicamente cuando el usuario coloca el cursor encima de un rubro, y desaparecen

instantáneamente al abandonar esta zona sensible. A modo de ejemplo y bajo el mismo concepto, los futuros buscadores de contenidos que sigan los lineamientos definidos por la Web Semántica[7] permitirán arribar a contenidos con mayor precisión para el usuario, que los buscadores tradicionales actuales; actual desafío de la llamada Web 3.0.

En el diseño de materiales didácticos para la web, serán también importantes otras características técnicas como por ejemplo la diferencia de peso entre archivos, la facilidad de lectura de un formato, el ancho de banda de la red y sus posibilidades multimediales, etc. [8] Este conjunto de opciones técnicas que permiten la ubicuidad de un sistema de cómputo y las posibilidades conceptuales de diseñar la información, pueden considerarse diseño ubicuo. Trascendiendo teóricamente de los sistemas computacionales a la concepción de aplicaciones didácticas en sitios educativos, el diseño ubicuo nos brinda opciones para mejorar el desempeño de Internet y la Web como medios de comunicación y educación [9].

A partir de establecer una relación estrecha entre el diseño de interfaz y el diseño didáctico, bajo el enfoque de la computación ubicua, ambos ofrecerán al usuario o alumno el conocimiento que requiere sin realizar un gasto cognitivo importante en el medio que transmite [10]. Una integración recíproca entre la educación a distancia y el diseño ubicuo, además de potenciar el uso de Internet en procesos de enseñanza – aprendizaje, contribuirá a la difusión y aplicación de las tendencias tecnológicas que facilitan su uso. Estas perspectivas abren nuevos temas de debate, y al mismo tiempo nuevos puntos de vista en la búsqueda de soluciones a los problemas que enfrenta la educación en la sociedad.

En éste contexto la escuela debe cambiar, utilizando las nuevas herramientas tecnológicas e instalarlas al servicio de los diferentes actores, generando así un espacio de acción profesional distinto al actual. El entorno educativo cambia [11,3], la educación se presenta como la formación de los educandos en competencias, destrezas, habilidades para desempeñarse en un nuevo espacio social, el digital [12]. Nuevos escenarios educativos, los mismos actores con un nuevo rol, y la implantación de las tecnologías actuales es nuestro desafío actual [13].

## 2. Línea de Investigación y Desarrollo

### Primer Etapa:

- Entrevistar los diferentes actores, directivos, docentes, alumnos, personal administrativo, en su ámbito laboral cotidiano.
- Investigar los requerimientos básicos de TICs para incorporar al proyecto.
- Indagar trabajos de terceros sobre el potencial de la computación ubicua en el ámbito educativo.
- Analizar diferentes herramientas tecnológicas de computación ubicua en ambientes educativos.
- Definir una metodología de desarrollo de trabajo a efectuar.

### Segunda y Tercer Etapa:

- Estudio de la tecnología necesaria para el desarrollo de aplicaciones de cómputo ubicuo.
- Definir prioridades según necesidades para el uso y desarrollo de herramientas de cómputo ubicuo aplicado a la educación.
- Confeccionar herramientas de cómputo ubicuo de interés educativo.

- Probar las aplicaciones desarrolladas en el ámbito educativo adecuado y realizar las pruebas necesarias para la puesta a punto.

### Cuarta Etapa:

- Implantar las herramientas que hayan alcanzado un funcionamiento aceptable.
- Registrar el trabajo desarrollado en sus diferentes etapas.
- Difundir los logros alcanzados a la comunidad entera, para su adopción definitiva en toda la comunidad educativa.
- Presentación de artículos en diferentes congresos de carácter nacional e internacional.
- Difusión y capacitación a instituciones interesadas en aplicar la tecnología presentada.

## 3. Resultados Obtenidos/Esperados

El proyecto se encuentra en su primera etapa. Se está trabajando en las tareas enmarcadas en el punto 2 (Primer etapa). Además se está desarrollando una herramienta ubicua que permite a los diferentes actores de las instituciones educativas, organizar y participar en actividades de formación académica en forma colaborativa.

Al concluir el proyecto se espera contribuir en el desarrollo de una plataforma de educación ubicua (u-education), que se encuentre conformada por:

- Servicios para Alumnos.
- Servicios para Docentes.
- Servicios para Padres o Tutores.
- Servicios para la Comunidad en general.

## 4. Formación de Recursos Humanos

Director de Proyecto

Co-Director de Proyecto

3 Investigadores

1 Asistente de Investigador

1 Personal de Apoyo

## 5. Bibliografía

- [1] Weiser M. (1991), *The Computer for the Twenty-First Century*.
- [2] Vedar E, Evans W, Griswold, W, (2009) *Ubibot - Prototyping Infrastructure for Mobile Context-Aware Computing*. Ubicomp 2009.
- [3] Carmona M., González S., Castro Ruiz, *Innovación Tecnológica en Comunicaciones Móviles Desarrollada Con Software Libre: Campus Ubicuo* Novática: Revista de la Asociación de Técnicos de Informática, ISSN 0211-2124, N°. 190, 2007
- [4] Weiser, M. (1993), *Ubiquitous Computing*, IEEE Computer "Hot Topics", October 1993, <http://www.ubiq.com/hypertext/weiser/UbiCompHotTopics.html>
- [5] Nielsen J. (2000), “*Designing Web Usability: The Practice of Simplicity*”, New Riders Publishing, Indianapolis, ISBN 1-56205-810-X
- [6] W3C, Extensible Markup Language (XML), <http://www.w3.org/XML/>
- [7] W3C, W3C Semantic Web Activity, <http://www.w3.org/2001/sw/>
- [8] Girouard J, Horn H, Solovey S, Zibgelbaum, (2008), *Reality Based Interaction, a framework for post-WINP Interfaces*.
- [9] Krumm J., (2009), *Creating a New Book of Tutorials: Ubiquitous Computing Fundamentals*, Microsoft Research Redmond, Ubicomp 2009.
- [10] Bravo C., Redondo M., Ortega M., Bravo J., *Evolución de un Entorno Colaborativo de Enseñanza Basado en Escritorio hacia la Computación Ubicua*, (2002) COLINE'02 Investigación en Entornos de Interacción Colectiva, Workshop de Investigación sobre nuevos paradigmas de interacción en entornos colaborativos aplicados a la gestión y difusión del Patrimonio cultural. Granada, 11 y 12 de Noviembre del 2002.
- [11] Weiser, M. (1998) *The future of Ubiquitous Computing on Campus*. Communications of ACM, 41-1, January 1998, 41-42.
- [12] Malani R., Griswold W, Simon B, (2009) *Public Digital Note-Taking in Lectures*. Ubicomp 2009.
- [13] Richards M, Woodthorpe J, (2009), *Introducing TU100 "My Digital Life": Ubiquitous computing in a distance learning environment*. Ubicomp 2009.