



# ENTORNOS COLABORATIVOS ADAPTATIVOS EN MOBILE LEARNING

**Trabajo Final de Asignatura “Sistemas Colaborativos”  
Máster en Ingeniería Informática y de Telecomunicaciones  
Universidad Autónoma de Madrid**

**08-09**

Clemente Borges Perdomo  
cle.borges@estudiante.uam.es

José Miguel Rojas Siles  
josemiguel.rojas@estudiante.uam.es

# Contenido

- Introducción
- Objetivos
- Estado del Arte
  - Aprendizaje Colaborativo
  - Mobile Learning - Aprendizaje Móvil
  - Hipermedia Adaptativa
- Desarrollo de la propuesta
  - Análisis
  - Diseño
  - Implementación
  - Ejemplo de Uso
- Conclusiones
- Trabajos futuros
- Referencias

# Introducción

- Grandes avances tecnológicos al servicio de la educación
- Nuevas tecnologías y WWW → Nuevo modelo educacional
- Líneas de investigación:
  - Hipermedia Adaptativa
  - Aprendizaje colaborativo
  - Aprendizaje móvil
- Nuestro trabajo
  - Exploración del estado del arte
  - Desarrollo de módulo colaborativo y adaptativo al contexto
  - Personal Computer (PC) + Personal Digital Assistant (PDA)  
+ .....

# Objetivos

- Estudiar tecnologías móviles actuales.
- Analizar y diseñar integración de espacios de trabajo colaborativos adaptados a distintos dispositivos al sistema CoMoLE.
- Implementar módulo de aprendizaje colaborativo adaptativo al contexto
  - Usuarios se conectan mediante PCs o PDAs
  - Adaptación al usuario
  - Adaptación al dispositivo
  - Adaptación a la cantidad de usuarios conectados

# Estado del Arte

El trabajo está enmarcado dentro de las siguientes áreas:

- Aprendizaje Colaborativo
  - Herramientas Colaborativas
- Aprendizaje Móvil
  - Dispositivos Móviles
- Hipermedia Adaptativa

# Aprendizaje Colaborativo

- Espacio de trabajo compartido
- Maximizar aprendizaje
- Objetivos comunes
- Desarrollo de habilidades personales y grupales
- Unir esfuerzos de alumnos y/o profesores para aprender juntos.
- Facilitar ...
  - interacción y discusiones grupales
  - resolución de problemas cooperativamente
  - construcción colaborativa y transmisión de conocimiento
- Estimulación de la creatividad. Motivación.

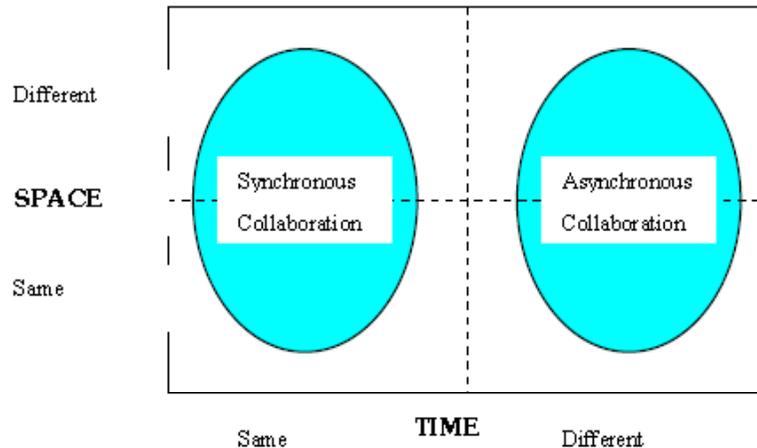
# Aprendizaje Colaborativo

- Dependencia de tiempo y espacio (síncrono/asíncrono)
- Aporte individual para el enriquecimiento del grupo.
- Reglas claras.
- Importancia de la experiencia colaborativa. (vs resultados)
- Sistema de coordinación
- Interacción
- Interdependencia positiva
- Responsabilidad individual
- Participación activa de todos los miembros del grupo
- Autoevaluación del grupo.
- Herramientas de Software

# Herramientas Colaborativas

- GroupWare
  - Herramientas de software que facilitan el trabajo colaborativo (Computer Supported Collaborative Learning).
  - Maximizar resultados y minimizar pérdidas de tiempo e información
  - El éxito depende fuertemente del componente humano
  - Algunas herramientas:
    - Correo Electrónico
    - Calendario y Agenda
    - Chat y Foros
    - Intercambio de ficheros
    - Wikis y RSS

# Aprendizaje Colaborativo



- Taxonomía Temporal/Espacial de Groupware

- Actividades Síncronas/Asíncronas

	<b>SINCRONO</b> (mismo tiempo)	<b>ASÍNCRONO</b> (distinto tiempo)
<b>LOCAL</b> (mismo lugar)	<b>REUNIONES CARA A CARA</b> Pantalla compartida para explicaciones Utilidades con respuesta de la audiencia Entornos de conversación y tormentas de ideas (posible aplicación: toma de decisiones)	<b>ADMINISTRACIÓN / MANEJO DE DATOS</b> Raramente utilizado (ej: trabajo en turnos (en el mismo ordenador))
<b>REMOTO</b> (en lugares distintos)	<b>REUNIONES REMOTAS</b> Pizarra electrónica Charla (chat) Aplicaciones compartidas Video/tele conferencia	<b>MECANISMOS DE COORDINACIÓN</b> Transferencia de ficheros Correo electrónico Grupos de noticias (news) Foros de debate (posible aplicación: toma de decisiones) o de trabajo (workflow)

# Mobile Learning - Aprendizaje Móvil

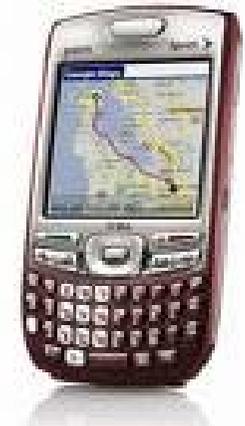
- e-Learning
- Medios electrónicos e Internet
- Tecnología móvil e inalámbrica para:
  - Fortalecer capacidades de interacción
  - Dar soporte al proceso de enseñanza-aprendizaje
  - Dar soporte a la comunicación
- Metodología de enseñanza y aprendizaje mediante dispositivos móviles con conectividad inalámbrica.
- Aprendizaje a través de Internet
  - Máxima portabilidad, interactividad, conectividad y flexibilidad en tiempo, espacio y movimiento

# Mobile Learning - Aprendizaje Móvil

- *El uso de dispositivos móviles para el aprendizaje puede efectivamente mejorar el aprendizaje colaborativo convencional (Nussbaum)*
- Redes de trabajo ad-hoc en el aula
  - Adquirir y compartir conocimiento
  - Expresarse activamente en el entorno de aprendizaje
- Los dispositivos móviles son económicamente más accesibles
- Los dispositivos móviles pueden usarse en cualquier lugar.  
Transición en el uso de las nuevas tecnologías:
  - Uso ocasional y complementario → Uso frecuente e integral

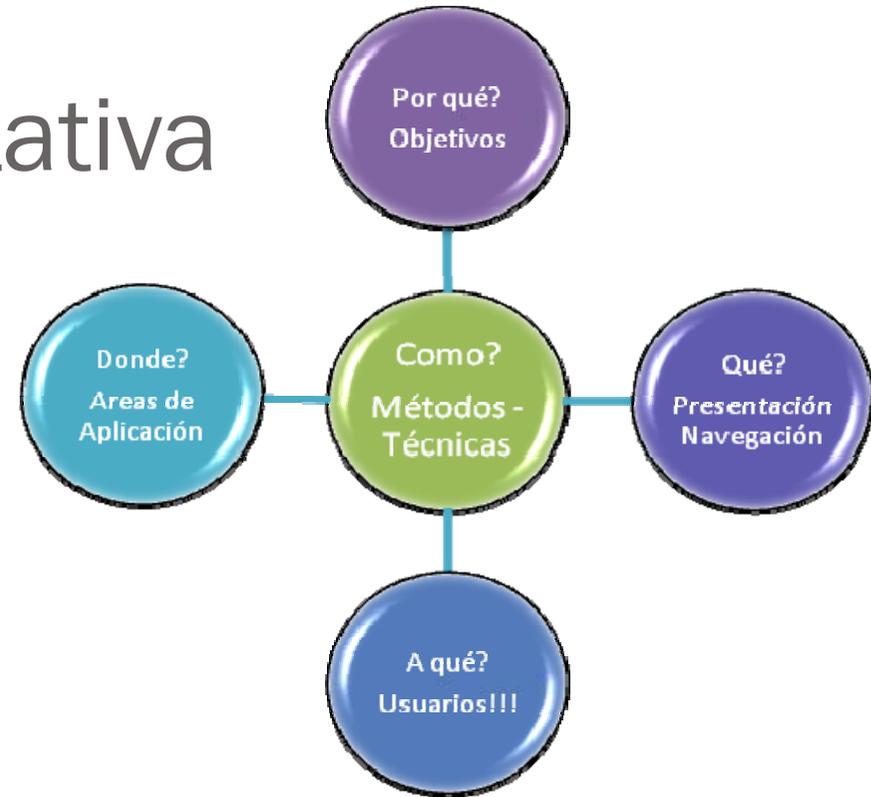
# Dispositivos Móviles

- Ventajas
  - Portabilidad
  - Flexibilidad
  - Movilidad
  - Conectividad
- Desventajas
  - Tamaño de la pantalla
  - Método de Entrada de datos
  - Capacidad de almacenamiento, memoria y procesamiento
- Algunos dispositivos: Teléfonos móviles, Personal Digital Assistants (PDAs), SmartPhones, Tablet PC, Pocket PC.



# Hipermedia Adaptativa

- Adaptación de la navegación
  - Estructura de hipervínculos
- Adaptación de la presentación
  - Adaptación de Contenidos
    - Textos
    - Multimedia
    - Herramientas
- Características del usuario (modelo de usuario)
  - Nivel de conocimiento
  - Objetivos
  - Preferencias
  - Estilos de Aprendizaje (Visual/Verbal, Secuencial/Global)
  - etc...



Dimensiones de la Adaptación

# Adaptación al Contexto

- Considerar:
  - Tipo de actividad a desarrollar
  - Duración de la actividad y tiempo disponible
  - Localización (aula, casa, calle...)
  - Disponibilidad de compañeros (colaborativas síncronas)
  - Dispositivo
  
- Características personales: estilos de aprendizaje, objetivos
- Conocimientos previos
- Etc.

# Hipermedia Adaptativa + Aprendizaje Colaborativo

- Sistemas hipermedia colaborativos
  - Hipermedia + Colaboración
  - Shadow NetworkSpace, DEGREE, Kükäkükä,...
- Adaptación!
- Sistemas colaborativos adaptativos
  - Hipermedia + Colaboración + Adaptación
  - COALE, EPSILON, WebDL, SMART-Learning, HabiPro, ColTangow
- Aprendizaje móvil
  - C-polmile, Apels, JAPELAS, TenseITS
  - CoMoLE

# Desarrollo de la propuesta

- Análisis
- Diseño
  - Características de CoMoLE
  - Generador de espacios de trabajo colaborativos
- Implementación
- Ejemplos de Uso

# Desarrollo - Análisis

- Generación dinámica de interfaces para dar soporte a realización de actividades colaborativas
  - Selección de diferentes herramientas colaborativas, tanto síncronas como asíncronas
  - Adaptación en función de características de usuario y contexto:
    - Adaptación visual según dispositivo (PC o PDA)
    - Adaptación de herramientas según características usuarios (visual o verbal)
    - Adaptación de herramientas según n° de usuarios conectados (síncrono o asíncrono)
- Diseño flexible a la incorporación de nuevas herramientas y requisitos de adaptación
- Integración con Sistema CoMoLE

# Desarrollo – Diseño

- CoMoLE (*Context-based adaptive Mobile Learning Environments*)
- Generador de espacios de trabajo colaborativos
- CoMoLE – Arquitectura e Integración de módulo

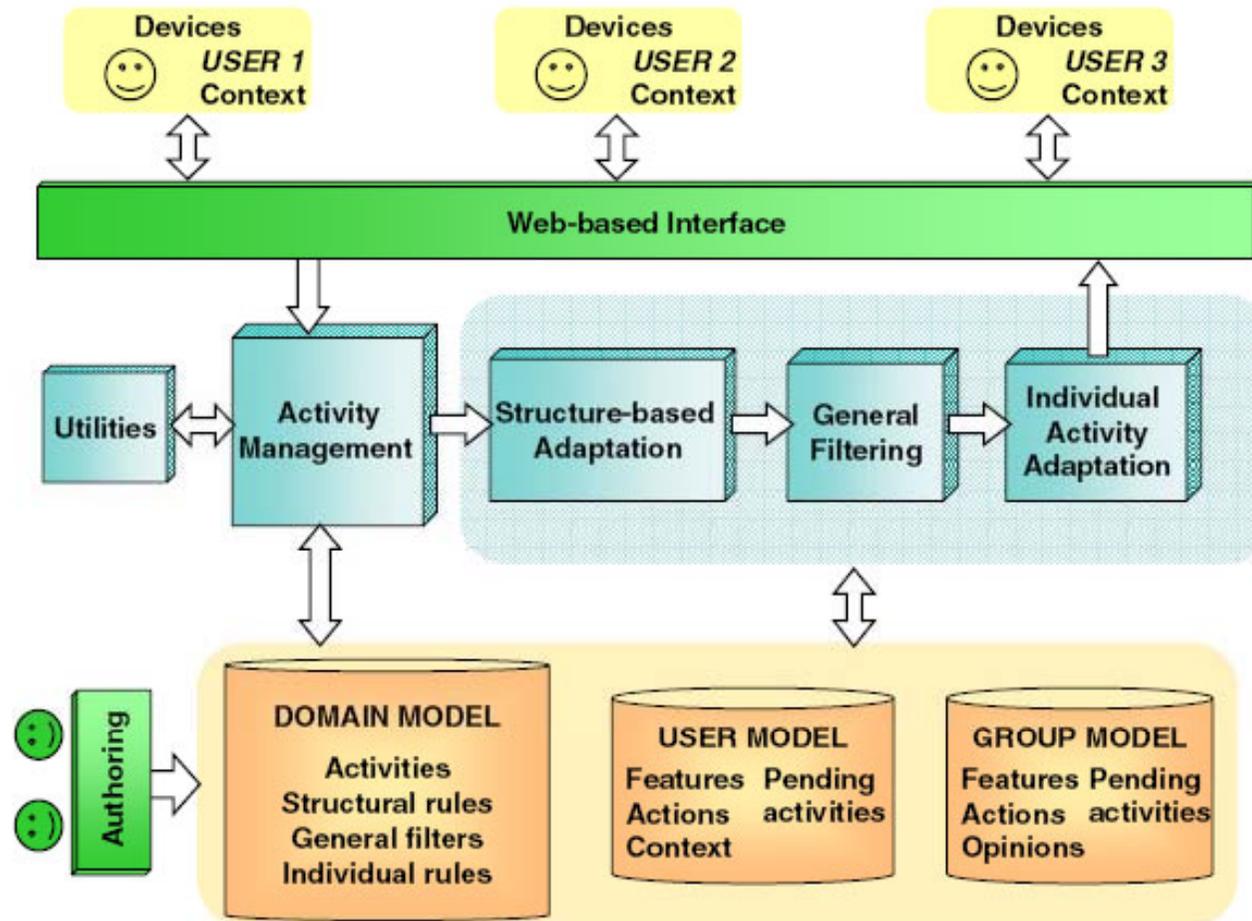
# Desarrollo – Diseño (CoMoLE)

- *Context-based adaptive Mobile Learning Environments*
- Recomendación y realización de actividades desde distintos dispositivos a través de la Web, considerando las necesidades de cada usuario y el contexto en el que se encuentra.
- Soporte a la creación y configuración de entornos adaptativos móviles donde usuarios:
  - realizan distintos tipos de actividades (individuales o colaborativas) en distintas situaciones
  - utilizan para ello distintos dispositivos
- CoMoLE incluye herramienta de autor para especificar actividades y criterios de recomendación

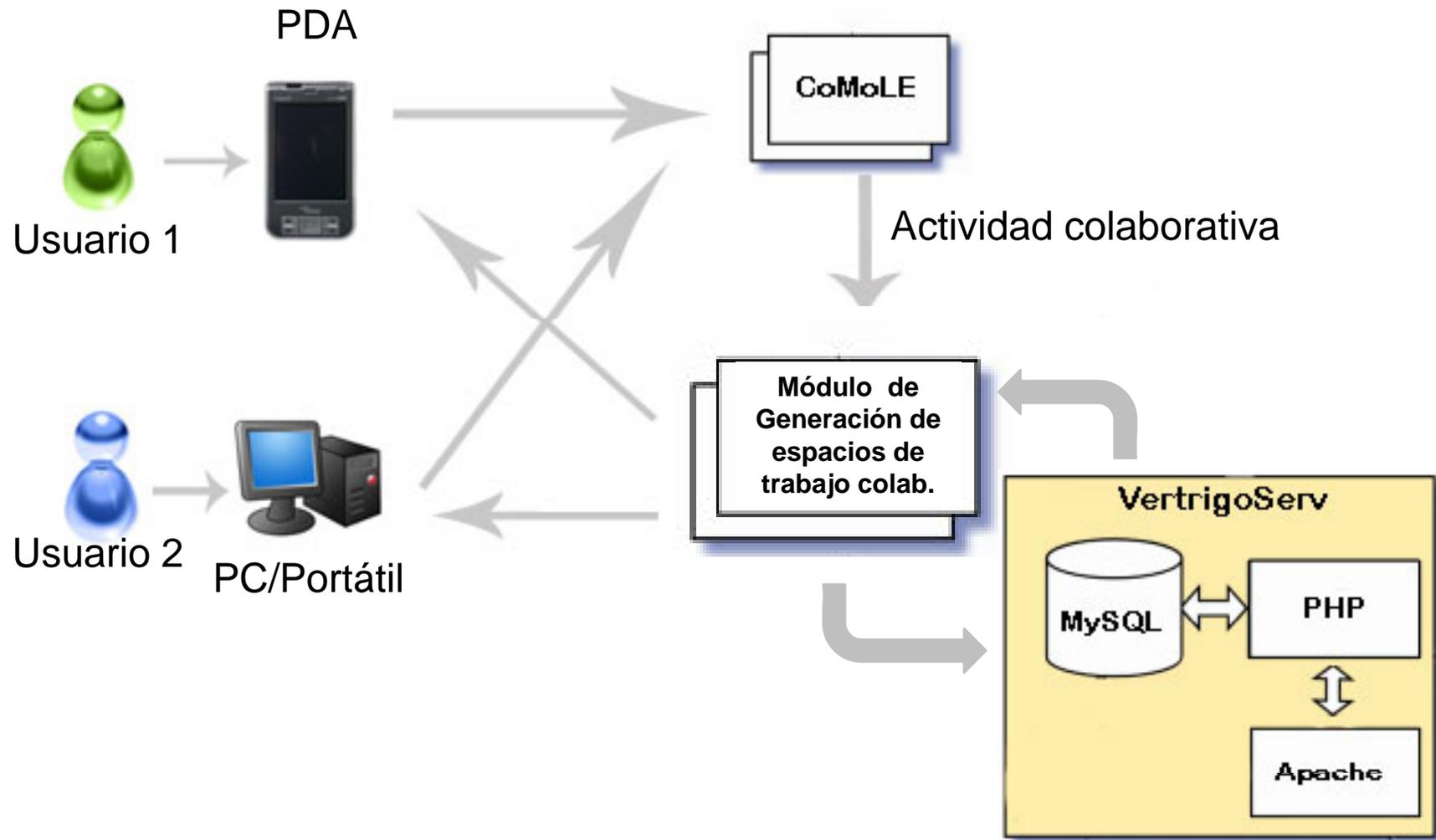
# Generador de espacios de trabajo colaborativos

- Módulo a incorporar a CoMoLE
- Recibe información sobre:
  - Usuario (id)
  - Actividad colaborativa a la que se quiere dar soporte (id)
- Construye interfaz:
  - Selecciona enunciado concreto de la actividad (problema, discusión, etc.)
  - Selecciona herramientas colaborativas apropiadas:
    - Perfil usuario
    - Dispositivo
    - Conectividad: síncrona/asíncrona
  - compone la interfaz con ese enunciado + herramientas

# Arquitectura CoMoLE



# Integración módulo a CoMoLE



# Implementación

- Integración con CoMoLE
- Herramientas colaborativas:
  - PhProjekt
    - Componentes utilizados
  - Drawboard
    - Limitaciones
- Implementado en
  - VertrigoServ (WAMP)
  - Scriptaculous
- Visualización
- Ejemplos

# Implementación: Integración con CoMoLE

- La integración con el sistema CoMoLE se realizará mediante el paso de parámetros por url:

```
http://localhost/phproyecto/comole1.php?device=PDA  
&idStatement=1&mainTools=chat&addTools=foro_rss
```

Donde:

**device:** Dispositivo que está usando el usuario (PC o PDA)

**idStatement:** Identificador del enunciado de la actividad a presentar al usuario

**mainTools:** Conjunto de herramientas principales

**addTools:** Conjunto de herramientas adicionales

# Herramientas Colaborativas

- PhpProjekt 5.2



- PHPProjekt es una aplicación modular para la coordinación de actividades de grupo y para el intercambio de información por la Web.
- Componentes de PHPProjekt: chat, administración de proyectos, administrador de archivos, administrador de contactos, listas ToDo y muchos otros módulos.
- Fácil integración de componentes extras disponibles (addons).
- Desarrollada en **PHP** y **Javascript**.
- Código abierto
- Necesaria **adaptación del código** para la independización de los componentes.

<http://www.phprojekt.com/>

# PhProjekt

- Descarga, instalación y comprensión del código
- Separación de componentes:
  - RSS Reader (addon)
  - Chat (usuarios online > 1)
  - Foro
  - Wiki (addon)

Nuevo		Eliminar foro		
Contador: 1 - 1 de 1				
Foros	Descripción	Temas	Hilos	Últimos hilos
Alguien sabe cualquier cosa???	estoy probando una actividad colaborativa	1	4	2009-01-15 - 23:41
Contador: 1 - 1 de 1				

[[playground:playground]]  
MAYFLOWER WIKI

Show page Old revisions  
Recent changes Search

Trace: » playground

Edit the page and hit Save. See [syntax](#) for Wiki syntax. Please edit the page only if you can **improve** it. If you want to test some things, learn to make your first steps on the [playground](#).

**B** *I* U **T** **S** **H1** **H2** **H3** **H4** **H5**

desde **\*\*la pocket\*\*** subrayado y ahora agrego de la PC

21:38 Clemente Borges  
Clemente:hola

enviar

Create new feed Configure my start page

Feed

\* **Ciencia y Tecnología**

Esfuerzo global en energía renovable  
¿Es posible reemplazar la dependencia en energías convencionales? Crean organismo para intentarlo. ¡Ciencia, energía, renovables-->

"Zonas muertas" en el mar  
El calentamiento global podría eliminar la vida marina en determinadas zonas por hasta 2.000 años. ¡Ciencia, Cambio Climático, Vida Marina-->

Everglades, rescate del pantano perdido  
br>b>¿Paraíso recuperado?<b>p>EE.UU. busca restaurar un ecosistema diezmado por la urbanización y el desarrollo económico.p> Una inversión multimillonaria que se concilia con la

\* Arreguñar Cascagües  
\* BBC Music - Latest Releases  
\*

# Herramientas Colaborativas

- Drawboard Project
- Drawboard es una herramienta basada en Java, de código abierto, que sirve para escribir en una pizarra colaborativamente.
- La aplicación es un applet que pueden desplegarse vía Web.
- Descarga, instalación y configuración.



<http://drawboard.sourceforge.net/>

# Herramientas Colaborativas

- Limitaciones
  - Despliegue de applets basados en Java en Navegadores para PDA
- Navegadores para Pocket PC
  - Internet Explorer (no interpreta javascript)
  - Opera Mobile
  - Netfront (provee plugin en versión propietaria)
- Máquinas Virtuales de Java para Pocket PC
  - Mysaifu
  - EWE VM
  - Existen muchas otras propietarias....

# Implementación

[ VertrigoServ ]

Entorno web freeware

- **VertrigoServ**
- Provee un paquete de fácil instalación en Windows de:
  - **Apache** (servidor HTTP),
  - **PHP** (lenguaje de scripting),
  - **MySQL** (Sistema de administración de bases de datos SQL multithread y multiusuario),
  - **PhpMyAdmin** (aplicación escrita en PHP para ocuparse de la administración de MySQL) y
  - **Zend Optimizer** (que incrementa el rendimiento en tiempo de ejecución en hasta un 40%) para la plataforma Windows.

<http://vertrigo.sourceforge.net/>

# Implementación

- Scriptaculous Javascript Library 1.8.2



- Scriptaculous provee un conjunto de librerías Javascript fáciles de usar, e interoperables entre navegadores.
- Posee librerías para efectos visuales, controles Ajax, manipulación Drag & Drop, entre otros.

<http://script.aculo.us/>

# Visualización



Opera Mobile 9.5 beta

- Opera Mobile 9.5 Beta
- Navegador para dispositivos móviles.
- Se puede **descargar gratuitamente (la versión beta)**.
- **Capaz de interpretar Javascript.**
- No es capaz de desplegar applets de Java.

<http://www.opera.com/mobile/>

- Para visualización en PC, se puede utilizar cualquier navegador que soporte Javascript, y que permite instalar pluggins para ejecutar rutinas de Java. Ej: Mozilla Firefoz, Opera, Internet Explorer, Safari, etc.

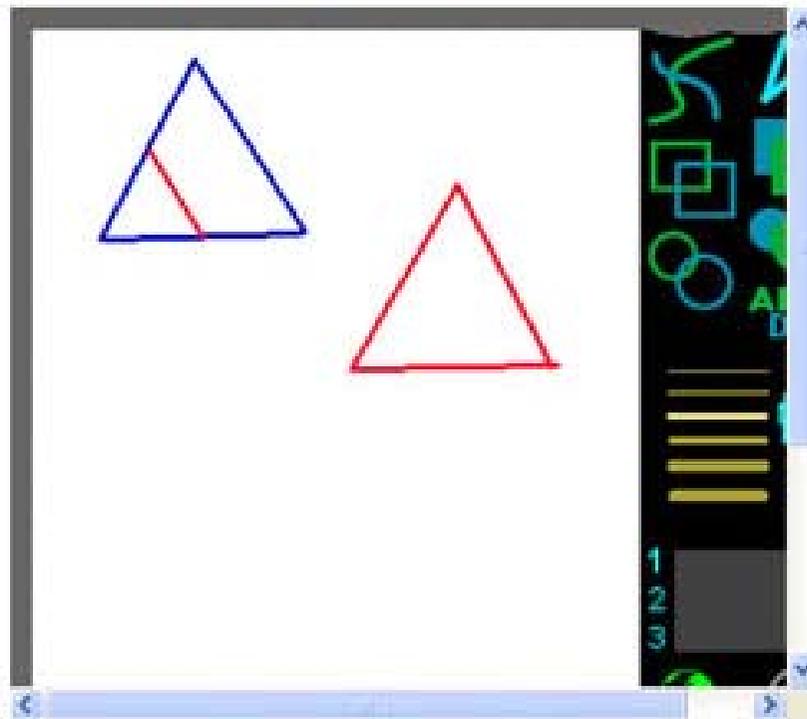
# Ejemplo – Visualización en PC

Crear un programa que calcule cuántos triángulos hay dentro de este triángulo grande, si cada uno de los triángulos pequeños tiene aristas de 3 cm. y el triángulo grande tiene 9 cm<sup>2</sup> de área.

## Online Users

Clemente Borges  
Jose Miguel Rojas

Drawboard Foro Wiki Chat



Nuevo Eliminar foro

Contador: 1 - 1 de 1

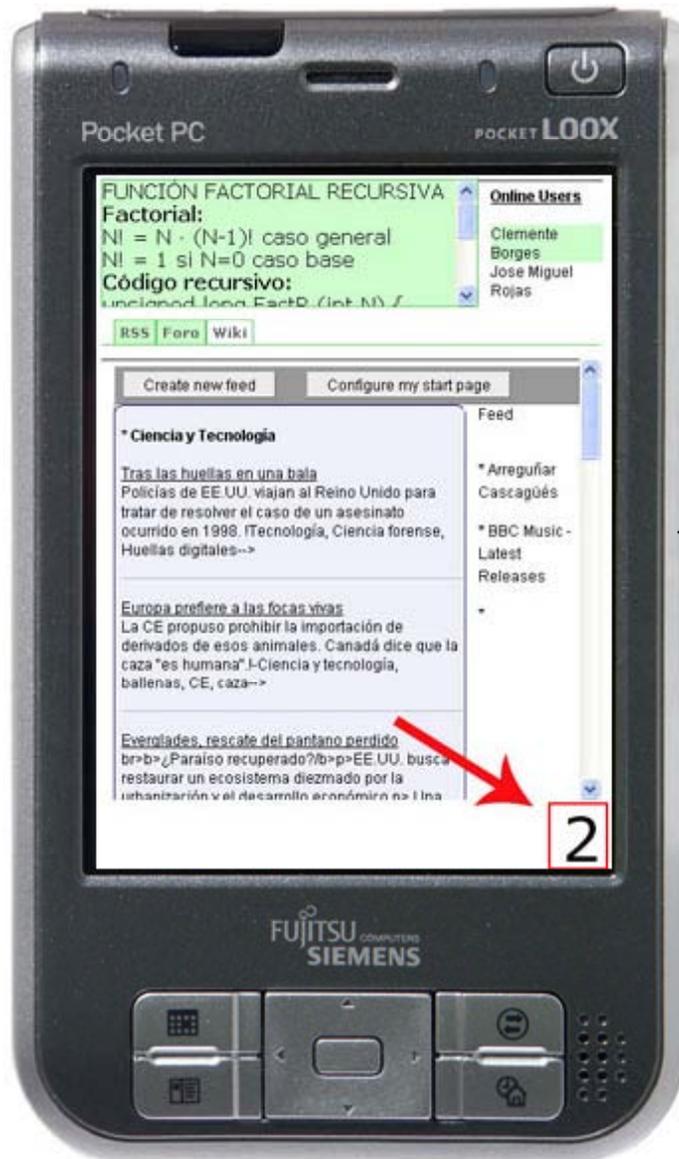
Foros	Descripción	Temas	Hilos	Últimos hilos
Algunen sabe cualquier cosa???	estoy probando una actividad colaborativa	1	4	2009-01-15 - 23:41

Contador: 1 - 1 de 1

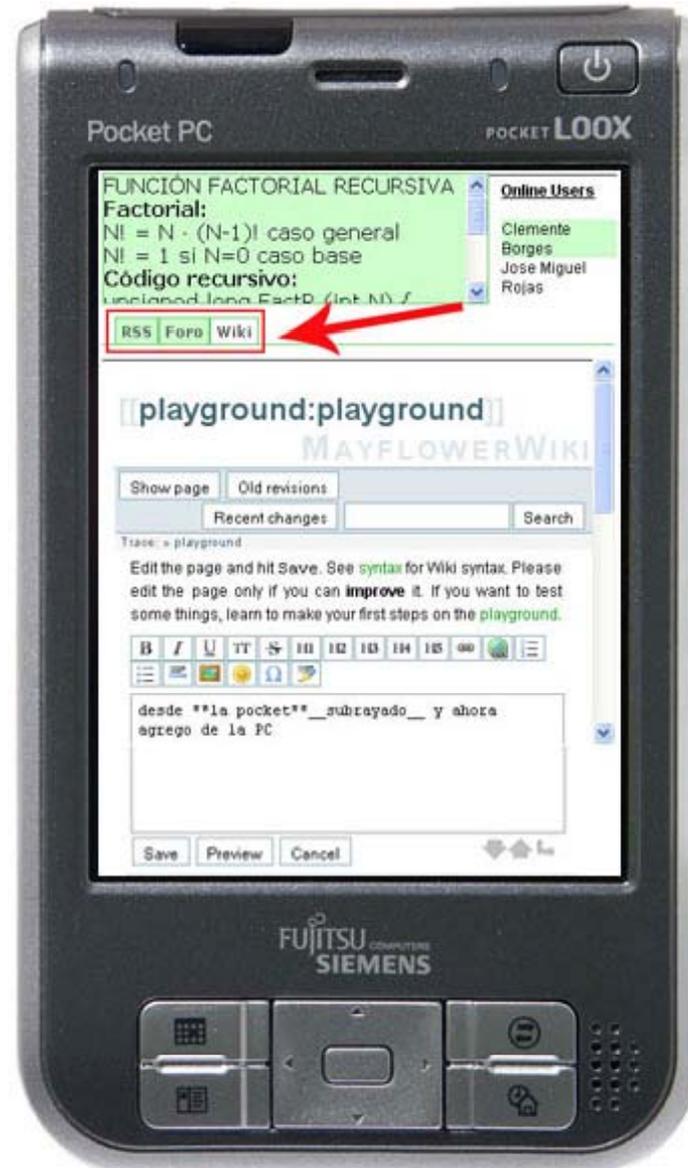
# Ejemplo – Visualización en PDA 1



# Ejemplo – Visualización en PDA 2



# Ejemplo – Visualización en PDA 3



# Demostración

- Veamos algunos ejemplos de uso del módulo implementado...

# Conclusiones

- Se ha investigado las tecnologías existentes para desplegar herramientas colaborativas en dispositivos móviles.
- Se han encontrado grandes limitaciones en cuanto a compatibilidad de herramientas software o suites groupware con dispositivos móviles.
- No existe ninguna suite de herramientas colaborativas pensada específicamente para dispositivos móviles.
- Los dispositivos móviles tienen bastantes limitaciones, entre ellas: Javascript y Java Applets. No existe una máquina virtual Java estable y estándar para dispositivos móviles.
- Discusión: Usabilidad

## Conclusiones (cont.)

- Se han analizado y satisfecho los requisitos iniciales del trabajo.
- El diseño de las interfaces que se deben generar no es un asunto trivial. Se debe tomar en cuenta aspectos de presentación y funcionalidad.
- Se han diseñado diferentes propuestas de disposición de elementos en pantalla (PDAs) que deberán ser evaluadas en entornos reales.
- Se ha construido un módulo que integra distintas herramientas colaborativas adaptativas según el tipo de dispositivo que utilice el usuario.
- Se ha contribuido a generar entornos de aprendizaje colaborativo móvil

# Trabajos Futuros

- Realizar un análisis de la interacción de usuarios reales con el módulo desarrollado. Decidir cuales de las estrategias de adaptación aplicadas tiene mejor aceptación.
- Realizar un análisis de la influencia del aprendizaje móvil en términos de colaboración y éxito del proceso de aprendizaje.
- Investigar otras herramientas compatibles con PHP y con dispositivos móviles para incorporarlas al entorno construido.
- Diseñar un mecanismo automático de adaptación visual de contenidos según el dispositivo que se utilice.

# Referencias

- Martin, E., Andueza, N., and Carro, R. M. 2006. Architecture of a System for Context-based Adaptation in M-Learning. In *Proceedings of the Sixth IEEE international Conference on Advanced Learning Technologies* (July 05 - 07, 2006). ICALT. IEEE Computer Society, Washington, DC, 252-254.
- Martín, E., Carro, R.M. and Rodríguez P. 2006. A Mechanism to Support Context-Based Adaptation in M-Learning. *LNCS*, Vol. 4227, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 2006. Pages 302-315.
- Carro, R.M., Ortigosa, A., Martín, E., and Schlichter, J. 1999. Dynamic Generation of Adaptive Web-Based Collaborative Courses. *Journal of Network and Computer Applications*. Volume 22, Issue 4, October 1999, Pages 249-257.
- Li, Q., Lau, R. W., Shih, T. K., and Li, F. W. 2008. Technology supports for distributed and collaborative learning over the internet. *ACM Trans. Interet Technol.* 8, 2 (Feb. 2008), 1-24. DOI=<http://doi.acm.org/10.1145/1323651.1323656>

# Referencias

- Johansen, R. 1988 *Groupware: Computer Support for Business Teams*. The Free Press.
- Cruz-Flores, R. and López-Morteo, G. 2008. A Model for Collaborative Learning Objects Based on Mobile Devices. In *Proceedings of the 2008 Mexican international Conference on Computer Science - Volume 00* (October 06 - 10, 2008). ENC. IEEE Computer Society, Washington, DC, 89-95. DOI= <http://dx.doi.org/10.1109/ENC.2008.32>.
- Chen , X.L., Fuh, J.Y.H., Wong, Y.S., Lu, Y.Q., Li, W.D. and Qiu, Z.M. 2005. An Adaptable Model for Distributed Collaborative Design. *Computer-Aided Design & Applications*, Vol. 2, Nos. 1-4, 2005, pp 47-55
- Ortega, M., Bravo, J. 2001. Trabajo Cooperativo con Ordenador. En: *La interacción persona-ordenador (Libro electrónico de la Asociación Interacción Persona Ordenador, AIPO)*, Lorés, Jesús(ed), Lleida, 2001.

# Referencias

- Lin, C. P. 2008. A System Perspective to Establish a Mobile Collaborative Learning Environment (MCLE) - A Preliminary Study of Empirical Practice. In *Proceedings of the Fifth IEEE international Conference on Wireless, Mobile, and Ubiquitous Technology in Education (Wmute 2008) - Volume 00* (March 23 - 26, 2008). WMUTE. IEEE Computer Society, Washington, DC, 202-204. DOI=  
<http://dx.doi.org/10.1109/WMUTE.2008.45>
- P. Brusilovsky, A. Kobsa, and J. Vassileva, Eds. 1998 *Adaptive Hypertext and Hypermedia*. Kluwer Academic Publishers.
- Conlan, O., Wade, V., Bruen, C., Gargan, M.: Multi-Model, Metadata Driven Approach to Adaptive Hypermedia Services for Personalized eLearning. *Lecture Notes in Computer Science*, vol. 2347, pp. 100-111. Springer-Verlag. 2002.

# Referencias

- Bull S., Cui Y., McEvoy A. T., Reid E. & Yang W. (2004) Roles for mobile learner models. In Proceedings of IEEE International Workshop on Wireless and Mobile Technologies in Education (WMTE 2004), 23–25 March 2004, Taoyuan, Taiwan (eds J. Roschelle, T.-W. Chan, Kinshuk & S. J. H. Yang) pp. 124–128. IEEE Computer Society, Silver Spring, MD.
- Ogata, H., Yano, Y.: Context-aware support for computer-supported ubiquitous learning. In: Proceedings of IEEE International Workshop on Wireless and Mobile Technologies in Education. IEEE Computer Society, Taiwan (2004), 27-34.
- Cui, Y., Bull, S.: Context and Learner Modelling for the Mobile Foreign Language Learner. In: System 33 (2), (2005), 353-367.