

# Reuso de conocimiento cognitivo adquirido en entornos sociales para ambientes educativos. Caso de estudio Facebook y Oxwall Software

Nora Montaña

Laboratório de IHC, Centro ISYS, Escuela de Computación, Facultad de Ciencias,  
Universidad Central de Venezuela

Caracas-Venezuela

nora.montano@ciens.ucv.ve

**Resumen.** *En respuesta al reuso de conocimiento como una vía para mejorar la usabilidad del software, se presenta un método que determina los elementos de una aplicación que son reutilizados en otra, así como el nivel de compatibilidad que existe entre ellos. El objetivo es determinar si el usuario puede reutilizar conocimiento de una aplicación a otra, utilizando como ancla conceptual la primera aplicación para aprender la segunda. Se define una relación de compatibilidad en términos de cuatro criterios de evaluación: funcionalidad, percepción, nominación e iconografía. Se presenta un caso de estudio que establece los elementos de Facebook que pueden ser reutilizados en Oxwall Software, siendo este un ambiente educativo basado en redes sociales.*

**Abstract.** *In response to the reuse of knowledge as a way to improve the usability of the software, we developed a method to determine the elements of an application that are reused in another, and the level of compatibility between them. The objective was to determine whether the user can reuse knowledge of one application to another, using the first conceptual anchor to learn the second application. It defines relation compatibility in terms of four criteria: functionality, perception, nomination and iconography. We presented a case study to establish the elements of Facebook that can be reused in Oxwall Software, a learning environment based on social networks.*

## 1. Introducción

El usuario tecnológico constantemente está realizando movimientos dentro de su memoria de corto y largo plazo, siendo este un comportamiento natural cuando percibe un nuevo ambiente con elementos que le son familiares. Para el diseñador de interfaces es estratégico conocer todo aquello que un usuario potencial conoce y maneja, en términos de interacción, siendo esta la base del diseño centrado en el usuario.

En el contexto educativo existe un reuso constante de herramientas de la Web 2.0 (O'Reilly, 2005) para soportar el proceso de enseñanza-aprendizaje, sin embargo, hay situaciones educativas donde es preferible disponer de un ambiente de aprendizaje aislado del contexto social donde se relacione el estudiante, por ejemplo tener todas las ventajas de un ambiente social tipo facebook con propósito educativo.

Existe un esfuerzo significativo en proveer a los educadores de tales herramientas. El objetivo del presente artículo es proveer un método que permita comparar elementos comunes entre una aplicación con propósito social y otra con propósito educativo, para determinar el nivel de aceptabilidad por parte del usuario. La idea central es mover el modelo mental que percibe el usuario en el contexto social al educativo, logrando el reuso del conocimiento que el usuario tiene en los ambientes sociales, tal como, la forma de relacionarse y comunicarse con sus compañeros.

Reusar conocimiento de una aplicación a otra, permite crear un ambiente familiar que favorezca la producción de conocimiento y el proceso de enseñanza-aprendizaje. En contra-posición, si un usuario no percibe elementos que le sean familiares, entonces necesariamente tendría que iniciar un proceso de aprendizaje para la nueva herramienta.

La propuesta de solución se caracteriza por incorporar como ancla conceptual las estructuras cognitivas ya conocidas por el usuario del contexto social, logrando que el usuario identifique que lo nuevo es igual a lo anterior. En esta propuesta se aplica la teoría del aprendizaje significativo propuesta en Ausubel (1980) como lineamiento de diseño.

El caso de estudio trabajo en esta investigación, valora el esfuerzo cognitivo de un usuario acostumbrado al uso de facebook en su desempeño en el ambiente educativo de Oxwall Software, para responder preguntas como: ¿Un usuario experto en facebook logrará identificar los elementos similares en el nuevo ambiente? ¿Los elementos comunes en ambas aplicaciones se utilizan de la misma forma? ¿Logrará la misma experiencia de una aplicación a otra?, entre otras.

El presente artículo se estructura de la siguiente forma, primero se presenta la motivación de la investigación seguido de la descripción del enfoque presentado donde se hace alusión a la movilidad de modelos mentales. Seguido de la conceptualización del enfoque, se presenta el caso de estudio con los respectivos resultados, terminado con las conclusiones obtenidas de la experiencia.

## **1. Motivación de la investigación**

El presente trabajo es parte del proyecto de investigación titulado “Modelo de Enseñanza Colaborativa Basado en la Web 2.0 para el Fortalecimiento de la Enseñanza en Ciencia y Tecnología”, cuyo objetivo es proporcionar ambientes virtuales de aprendizaje que promuevan en estudiantes y comunidades, la apropiación del conocimiento científico y la adquisición de habilidades y destrezas para el desarrollo de la investigación e innovación (Miguel, Montaña, & Fernández, 2012).

Dada la naturaleza interdisciplinaria del equipo de investigadores, surgió la pregunta sobre cómo trasladar la experiencia del usuario desde las redes sociales a los entornos educativos. Se definieron tres líneas de acción: la primera desde el área Interacción Humano-Computador, encargada del diseño del ambiente; en la segunda, interviene las ciencias sociales, para estudiar las interacciones sociales mediadas en el ambiente virtual; por último, desde área educativa donde se diseñan estrategias que promuevan la construcción de conocimiento. Nos enfocamos en el diseño de ambientes

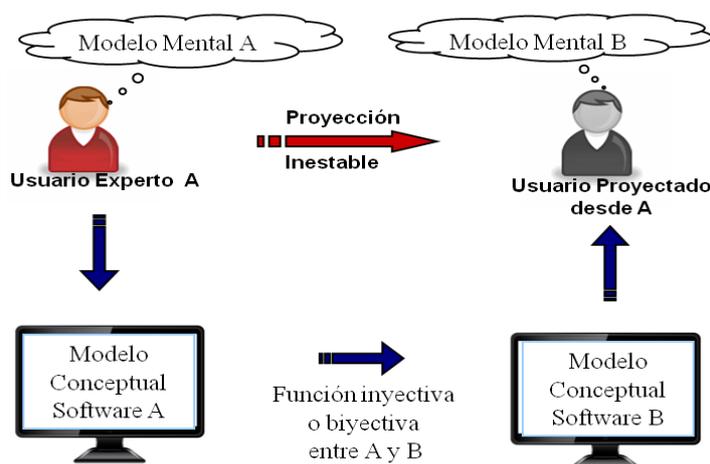
virtuales que le resulten familiares al usuario, donde pueda establecer relaciones sociales que faciliten la ejecución de estrategias pedagógicas, para producción de conocimiento.

Estratégicamente, nos enfocamos en trabajar con aplicaciones *open source*, ya que permitirá modificar el código para realizar adaptaciones pertinentes al contexto del proyecto. En una primera iniciativa se comienza a experimentar con Oxwall Software ([www.oxwall.org](http://www.oxwall.org)), a partir de esta experiencia se detecta la necesidad de disponer una técnica o método que permita de forma sistemática seleccionar y/o evaluar herramientas con propósitos educativos que incluyen características sociales.

## 2. Moviendo Modelos Mentales

La propuesta de migración realizada (Montaño, 2012) se basa en aprovechar la afinidad entre las aplicaciones involucradas. Esto es que los modelos conceptuales de tales aplicaciones puedan ser proyectados entre sí, es decir, que cada funcionalidad, tarea y metáfora de interacción del producto de software origen tenga su correspondiente imagen en el software destino. Si es posible establecer una función inyectiva o biyectiva entre ambos sistemas, se puede afirmar que estas herramientas son homólogas y no debería representar un problema el uso de una u otra.

En la Figura 1 se muestra las diferentes relaciones entre modelos considerados en este trabajo. En el contexto mover modelos, no tenemos la certeza de si el usuario experto A pueda comportarse de igual forma con la aplicación B. Una primera idea es proyectar de alguna forma el modelo mental de A en B, pero dada la naturaleza de inestabilidad y reducción de los modelos mentales (Norman, 1983), los resultados de esta proyección no serían confiables.

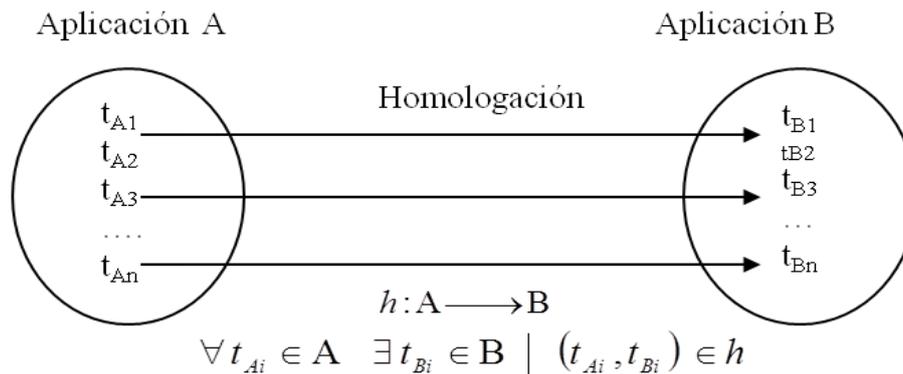


**Figura 1. Relación entre modelos mentales y conceptuales, el modelo mental asociado al usuario B puede ser alcanzado desde el modelo mental de A por dos vías**

El movimiento de modelos, significa proyectar el modelo mental del usuario (MMU) experto A sobre el modelo conceptual (MC) del Software A, establecer una correspondencia entre el Modelo conceptual del software A y B, y el resultado

correspondería a la proyección del Software B en el modelo mental del usuario B (Figura 1).

El modelo mental asociado al usuario es caracterizado por los siguientes elementos: la metáfora de interacción y el conjunto de tareas que realiza en la aplicación de forma autónoma. Se establece una relación homóloga entre las dos aplicaciones tal como se muestra en la figura 2, donde  $\{t_{A1}, \dots, t_{An}\}$  y  $\{t_{B1}, \dots, t_{Bn}\}$  representan los conjuntos de tareas asociadas a cada una de las aplicaciones respectivamente.



**Figura 2. Definición de la relación de homologación h en el contexto de dos aplicaciones**

En este orden de ideas, en la Figura 3. se establecen las relaciones válidas en términos de la teoría de conjuntos. En (1) se define el modelo mental en términos de las tareas representativas y la metáfora de interacción, es decir las tareas y la metáfora que tienen una estructura cognitiva arraigada en el usuario. En (2), se expresa la propiedad *de contención entre el modelo mental del usuario y el modelo conceptual del software*; por ultimo en (3), se define la forma de proyectar el desde el modelo mental del usuario A hasta el modelo conceptual de software B a través de la relación de homologación.

$$(1) \text{MMU}(\text{Usuario } A) = \text{TareasRepresentativas}(\text{Software } A) + \text{MetáforaInteracción}(\text{software } A)$$

$$(2) \text{U es experto en el Software } A \Leftrightarrow \text{MMU}(\text{Usuario } A) \subseteq \text{MC}(\text{Software } A)$$

$$(3) \text{MMU}(\text{Usuario } A) \subseteq h(\text{MC}(\text{Software } A)) = \text{PMM}(\text{Software } B) \subseteq \text{MC}(\text{Software } B)$$

MMU = Modelo mental de usuario  
MC = Modelo Conceptual  
PMM = Proyección Modelo Mental

**Figura 3. Propiedades detectadas en la proyección de modelos**

Como primera actividad, se extrae el modelo mental del usuario a través del modelo conceptual del producto de software origen. Se supone que el usuario domina un conjunto de tareas del software para llevar a cabo su trabajo, de manera que le resulta familiar la estructuración de la imagen del sistema (metáfora de interacción), los iconos, la forma en que se combinan las funcionalidades para conformar las tareas

representativas que le permiten ser productivo. Aquí se debe recurrir a métodos de inspección o indagación (Hom, n.d.) realizados por usuarios expertos.

La segunda actividad sugiere proyectar el modelo conceptual del software origen hacia el modelo conceptual del software destino. Se debe buscar la relación existente entre los modelos conceptuales del software A y el software B para proyectar el modelo de A hacia el de B, estimando que cada tarea de A tenga su correspondiente imagen en B. Esto es que cada tarea que se ejecuta en A pueda llevarse a cabo también en B.

En la tercera actividad, se realiza un análisis de compatibilidad que permitirá determinar desde el punto de vista ontológico (Lakoff & Mark, 1986) si el software A puede ser utilizado como “ancla conceptual” para aprender efectivamente el software B, si se demuestra que existe la compatibilidad, el aprendizaje del software B se hará de forma significativa.

En este análisis, la metáfora de interacción tiene un papel fundamental, puesto que permite derivar un conjunto de asociaciones o proyecciones entre elementos del producto de software A y B, así como un conjunto de inferencias que resultan posibles.

Las asociaciones entre elementos se denominan correspondencias ontológicas, aquí se introducen los conceptos de familiaridad y transporte (Lakoff & Mark, 1986), el primero permite traer de la memoria de largo plazo a la de corto plazo, elementos que pueden ser útiles para el aprendizaje, y el segundo concepto permite transportar elementos que deben ser re-aprendidos en el nuevo software.

La compatibilidad va a depender del cumplimiento de los siguientes criterios que se muestran en la Tabla 1 (Montaño, 2012).

**Tabla 1. Criterios utilizados para la definición de compatibilidad (adaptado de (Montaño, 2012)**

<i>Criterios</i>	<i>Definición</i>
<b>Percepción</b>	$t_{Ai}$ es similar a la de $t_{Bi}$ <b>ssi</b> tienen la misma distribución de espacio y las mismas técnicas de interacción
<b>Funcionalidad</b>	<b>fuerte:</b> $t_{Ai}$ tiene los mismos resultados $t_{Bi}$ <b>ssi</b> tiene mismos resultados y los mismos pasos de ejecución
	<b>débil:</b> $t_{Ai}$ tiene los mismos resultados $t_{Bi}$ <b>ssi</b> tiene mismos resultados pero diferentes pasos de ejecución
<b>Nominación</b>	$t_{Ai}$ se identifique con el mismo nombre que $t_{Bi}$
<b>Iconografía</b>	$t_{Ai}$ posea la misma silueta que el icono de $t_{Bi}$

En el criterio de funcionalidad, se hace diferencia cuando las tareas se ejecutan de diferente forma, puesto que implica un re-aprendizaje por parte del usuario generando

cambios en su modelo mental, mientras que si se ejecutan siguiendo los mismos pasos se reutiliza el modelo mental.

Una tarea  $t_{Ai}$  es *compatible por familiaridad* con su homóloga  $t_{Bi}$ , si y sólo si cumple con los criterios de funcionalidad-fuerte, percepción, nominación e iconografía.

En el mismo sentido, tarea  $t_{Ai}$  es *compatible por transporte* con su homóloga  $t_{Bi}$ , si y sólo si cumple el criterio de funcionalidad-débil, pudiendo darse o no la percepción, nominación e iconografía.

La principal condición para que dos tareas no sean compatibles es que, no sean funcionalmente equivalente en ninguno de los dos sentidos (familiar, transporte).

Al determinar la compatibilidad, se espera que los usuarios puedan reutilizar el modelo mental que tienen del software origen para operar el software destino, del análisis se desprende:

Compatibilidad por familiaridad implica la reutilización del modelo mental de A en B, caracterizando el proceso de migración de una alta factibilidad.

Compatibilidad por transporte implica el re-aprendizaje de nuevas formas para ejecutar las tareas en B, dónde no necesariamente haya que reaprender todo el espacio de trabajo, sino al menos su distribución y las técnicas de interacción, nombres e íconos que formarán parte del nuevo modelo mental. Esto caracteriza al proceso de migración como factible, pero necesariamente harán falta definir estrategias para la formación del modelo mental de B correcto.

La no compatibilidad entre los modelos, supone un proceso de migración lento y difícil para el usuario, puesto que implica el duro proceso de desaprender lo que conoce del software A para aprender una nueva forma de realizar las tareas en B.

### **3. Analizando Facebook vs. Oxwal Software**

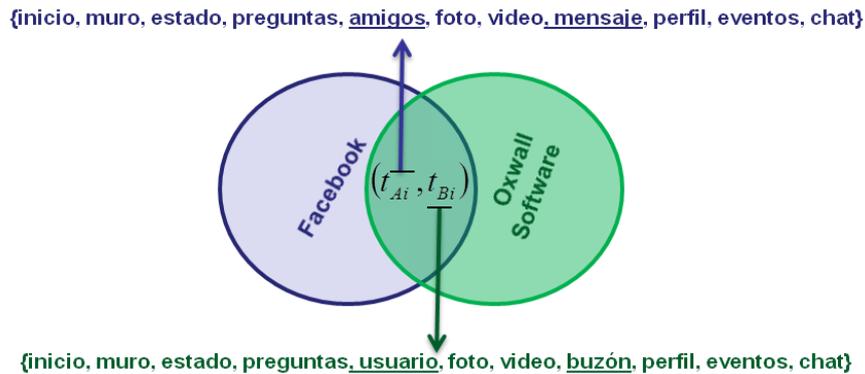
Para el análisis se consideró combinar en método con la técnica de recorridos cognitivos (Lewis, Polson, Wharton, & Rieman, 1990), la cual se basa en el modelo cognitivo de aprendizaje exploratorio, evaluando las interfaces desde la perspectiva de la carga cognitiva para el usuario; para esta experiencia la perspectiva es desde la visión de un usuario experto en facebook.

En relación al método original, propuesto en (Montaño, 2012), las dos primera actividades se combinan en una sola, puesto que cognitivamente hay realizar inspecciones de un lado y otro para construir las tareas representativas.

#### **3.1. Extrayendo y proyectando el modelo mental de Facebook**

Se realizaron recorridos cognitivos de forma simultánea sobre las dos aplicaciones. Del lado de facebook, se enfocó a seleccionar las tareas que un usuario experto realizaba normalmente, del lado de Oxwall Software, se enfoca a buscar dentro del ambiente si

existe una tarea que se percibe como la seleccionada en facebook. La figura 4, expresa la lista seleccionadas para el estudio.



**Figura 4. Proceso de construcción de los de tareas representativas para el análisis de compatibilidad**

### 3.2. Resultado obtenidos en el análisis de compatibilidad

Por cada par de tareas homólogas, se realizaba la tarea en facebook y después se analizaba la tarea en la segunda aplicación. Aplicando los criterios señalados en la Tabla 1 se logra establecer las relaciones entre las tareas.

La tabla 2., resume las relaciones encontradas entre las diversas tareas. Se puede observar que el 63% de las tareas seleccionadas son compatibles por transporte, mientras que el 37% fueron familiares para el usuario experto. Esto indica que el usuario de facebook necesariamente tiene que realizar un reaprendizaje cuando se enfrenta al ambiente de Oxwall Software.

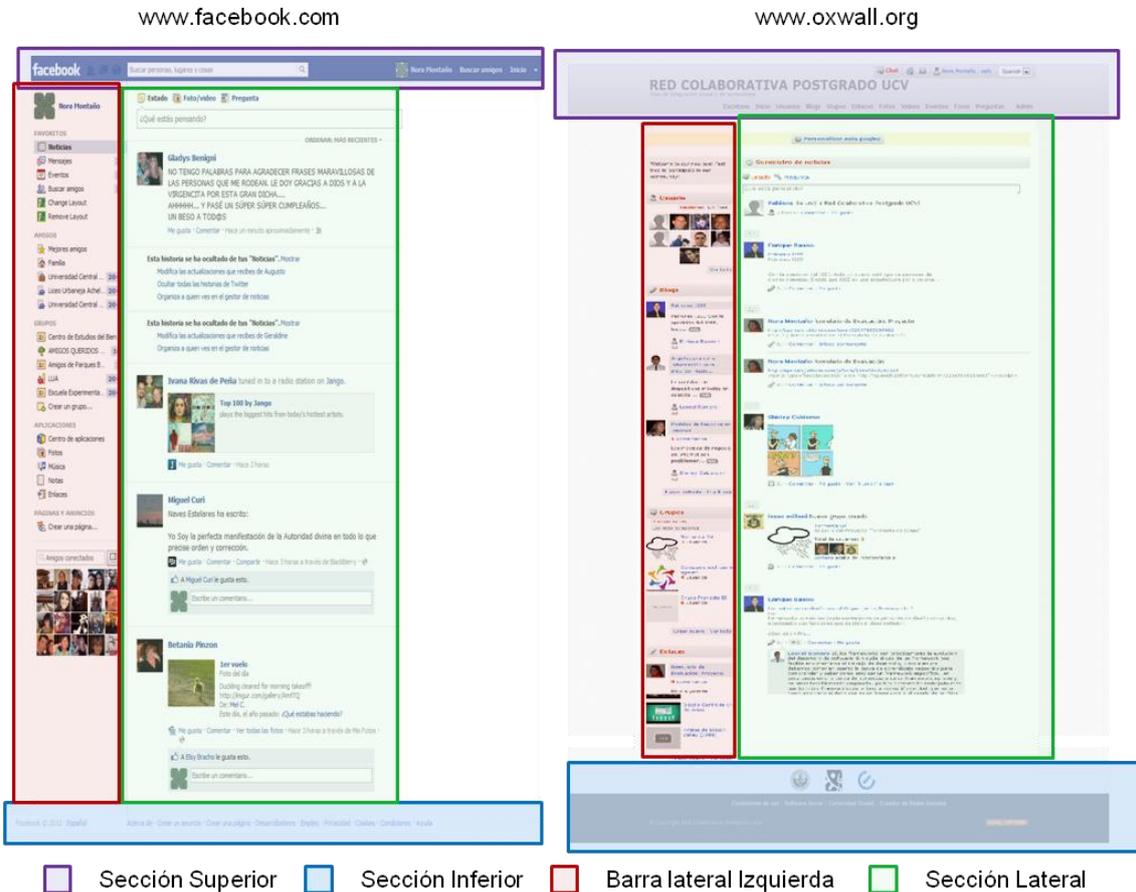
**Tabla 2. Resultados obtenidos del análisis de compatibilidad**

#### Facebook vs. Oxwall Software

Tareas	Funcionalidad	Percepción	Nominación	Iconografía	Compatibilidad
inicio	Débil	Si	Si	-	Transporte
muro	Fuerte	Si	Si	-	Familiar
estado	Fuerte	Si	Si	Si	Familiar
Pregunta	Fuerte	No	Si	No	Transporte
Amigo/usuario	Débil	No	No	No	Transporte
Foto	fuerte	Si	Si	Si	Transporte
Video	fuerte	Si	Si	Si	Familiar
Mensaje/buzon	Débil	No	No	No	Transporte
Perfil	débil	No	Si	Si	Transporte
Eventos	débil	No	Si	Si	Transporte
chat	fuerte	Si	Si	Si	Familiar

De las tareas compatibles por transporte se identifican cinco (5) donde el usuario que migre de una aplicación a otra tendrá que iniciar y re-aprendizaje, sin embargo para las tareas inicio, evento y perfil más que aprender nuevas formas, se observa a través de los recorridos cognitivos que se reduce la carga cognitiva del usuario en la aplicación Oxwall. Para la tarea inicio, en ambas aplicaciones muestran el ambiente inicial,

funcionalmente visualizan el estado de la red, a nivel de percepción son estructuralmente compatible (Figura 5), pero la funcionalidad es débil porque en facebook hay una mayor carga cognitiva por otras funcionalidad ofrecidas en el ambiente.



**Figura 5. La percepción estructural en la tarea Inicio**

Las operaciones Amigo/Usuario y Mensaje/buzón, al cumplir sólo con el criterio de funcionalmente débil, sugiere que el usuario tiene que incluir nuevas estructuras cognitivas y desaprender las de aplicación anterior. La Figura 6, las diferencias a nivel de percepción, nominación e iconografía, en el caso de la tarea en facebook se incluye en el mismo ambiente la creación de un nuevo mensaje, mientras que en Oxwall Software resulta tedioso dar con la funcionalidad. Para el caso de Amigo/usuario no resultó obvio relacionar las dos tareas, en ambas aplicaciones existe solicitud de amistad pero son alcanzadas en forma diferentes.

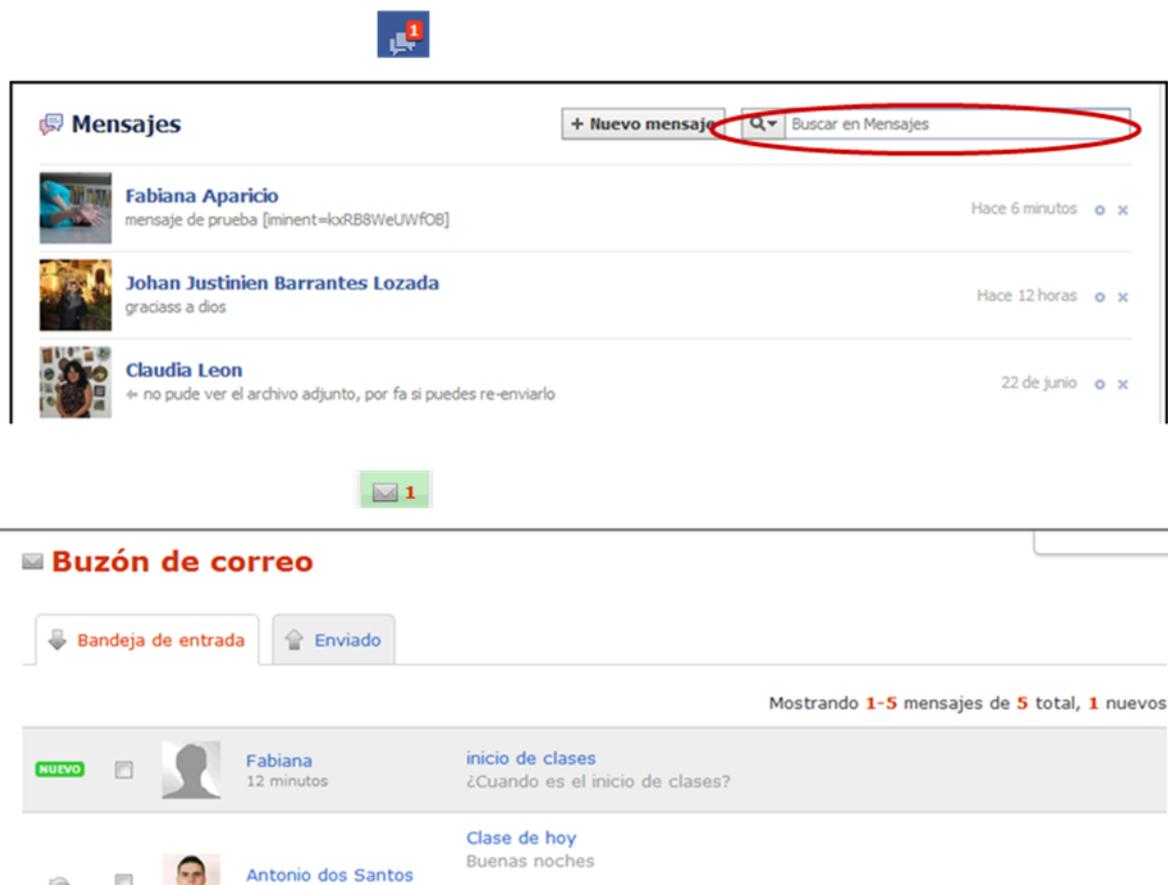


Figura 6. Percepción de las tareas Mensaje/buzón

### 3.3. Validación de los resultados

Esta actividad es opcional dentro de la propuesta original: Para efectos de este estudio se implantó una red social para los estudiantes de la materia Ingeniería de Software, del postgrado en Ciencias de la Computación, de la Universidad Central de Venezuela ([http://kuainasi.ciens.ucv.ve/red\\_educativa/](http://kuainasi.ciens.ucv.ve/red_educativa/)). Al inicio del semestre, se le suministró al estudiante la dirección URL para que iniciaran dos actividades fijadas en clase. No se le suministró mayores detalles de las características de la aplicación Oxwall Software y todos utilizan Facebook socialmente (no académico).

Algunas observaciones importantes: a) Las tareas compatibles de forma familiar fueron iniciadas sin mayor problema y b) para las tareas por transporte hubo que dar algunas orientaciones, por ejemplo, el facilitador del curso las usaban como ejemplo dentro del ambiente.

No se pudo observar que las habilidades o destrezas sociales que pudieran tener los participantes, fueran reutilizadas en el ambiente. Los participantes se limitaron a realizar las actividades señaladas por el facilitador.

## 4. Conclusiones

El método presentado lograr establecer los elementos que pueden ser reutilizados de una aplicación a otra, con el fin mejorar la usabilidad. Los criterios de evaluación

funcionalidad, percepción, nominación e iconografía, se consideran indicadores en el reuso de conocimiento.

La experiencia realizada entre las aplicaciones Facebook y Oxwall Software permitió determinar la reusabilidad de conocimiento cognitivo, evidenciando las estructuras cognitivas que son transferidas de un modelo mental a otro.

El alcance de esta propuesta está en determinar el reuso de las estructuras cognitivas sobre lo que percibe el usuario en el ambiente, sin embargo, no hay garantía que las habilidades o destrezas sociales no hay garantía que sean transferidas de una aplicación a la otra.

Como trabajo se abordará el estudio de la transferencia de habilidades sociales en ambientes educativos, desde el enfoque de reuso de la experiencia social en entornos educativos.

## 5. Referencias

- Ausubel, D. P. (1980). *Psicología educativa: Un punto de vista cognoscitivo*. Trillas.
- Hom, J. (n.d.). *Recopilación de métodos de usabilidad*. Sidar. traducción al español. Retrieved August 19, 2012, from <http://www.sidar.org/recur/desdi/traduc/es/visitable/Herramientas.htm>
- Lakoff, G., & Mark, J. (1986). *Metaforas de la vida cotidiana / Metaphors We Live By* (6th ed.). Madrid: Catedra.
- Lewis, C., Polson, P., Wharton, C., & Rieman, J. (1990). *Testing a Walkthrough Methodology for Theory-Based Design of Walk-Up-and-Use Interfaces*. Proceedings of the ACM CHI 90. Presented at the Human Factors in Computing Systems Conference, Seattle, Washington, USA.: Carrasco, Jane and Whiteside, John (eds).
- Miguel, V., Montaña, N., & Fernández, M. (2012). *PROYECTO 3671: Modelo de Enseñanza Colaborativa Basado en la Web 2.0 para el Fortalecimiento de la Enseñanza en Ciencia y tecnología (Definición del Proyecto No. Primero)*. Caracas-Venezuela: Ministerio del Poder Popular para la Ciencia y Tecnología.
- Montaña, N. (2012). *Moviendo Modelos Mentales (Notas de Docencias No. RT 2012-05)*. *Lecturas en Ciencias de la Computación*. Caracas-Venezuela: Escuela de Computación, Universidad Central de Venezuela. Retrieved from <http://www.ciens.ucv.ve/escueladecomputacion/documentos/archivo/180>
- Norman, D. (1983). *Some observations on mental models*. *Mental Models*. Routledge.
- O'Reilly, T. (2005). *What Is Web 2.0 -*. O'Reilly Media. Retrieved August 13, 2012, from <http://oreilly.com/web2/archive/what-is-web-20.html>