

Una Propuesta Latinoamericana de Colaboración en la Enseñanza de la Usabilidad del Software

Dfáber D. Giraldo¹ César Collazos² Sergio F Ochoa³
Laura Aballay⁴ Gisela T. de Clunie⁵ Sergio Zapata⁶
Clifton Clunie⁷ María Inés Lund⁸
Fecha de Recibido: 19/01/2010 Fecha de Aprobación: 02/03/2010

Resumen

Este artículo propone un modelo instruccional colaborativo, para la enseñanza de las técnicas más comunes de evaluación de la usabilidad de interfaces de usuario. El modelo facilitó el trabajo colaborativo entre diversas universidades latinoamericanas, geográficamente dispersas, como un medio para transmitir conocimiento específico a estudiantes de pregrado en Ingeniería Informática y Ciencias de la Computación. Además del modelo instruccional colaborativo propuesto, el artículo presenta resultados experimentales obtenidos de su aplicación.

Palabras clave: *Aprendizaje distribuido, CSCL, usabilidad en sistemas Web.*

Abstract

This paper proposes a collaborative instructional model for teaching most common approaches for evaluating the usability of user interfaces. This model have facilitated the collaborative work between several Latin American universities, geographically dispersed, as a mechanism to deliver specific knowledge to undergraduate students of Computer Science and Computer Engineering. In addition to the proposed collaborative instructional model, our paper presents results of tests were we have applied this collaborative model.

Keywords: *Distributed Learning, Computer Supported Collaborative Learning, Web Usability.*

¹ Ingeniería de Sistemas y Computación, Universidad del Quindío. Email: fdgiraldo@uniquindio.edu.co

² Ingeniería de Sistemas, Universidad del Cauca. Email: ccollazo@unicauca.edu.co.

³ Departamento de Ciencias de la Computación, Universidad de Chile. Email: sochoa@dcc.uchile.cl

⁴ Instituto de Informática, Universidad Nacional de San Juan Argentina. Email: laballay@iinfo.unsj.edu.ar

⁵ UTP Virtual, Universidad Tecnológica de Panamá. Email: gisela.clunie@utp.ac.pa

⁶ Instituto de Informática, Universidad Nacional de San Juan Argentina. Email: szapata@iinfo.unsj.edu.ar

⁷ Facultad de Ingeniería de Sistemas Computacionales, Universidad Tecnológica de Panamá. Email: clifton.clunie@utp.ac.pa

⁸ Instituto de Informática, Universidad Nacional de San Juan Argentina. Email: mlund@iinfo.unsj.edu.ar

[†] Se concede autorización para copiar gratuitamente parte o todo el material publicado en la *Revista Colombiana de Computación* siempre y cuando las copias no sean usadas para fines comerciales, y que se especifique que la copia se realiza con el consentimiento de la *Revista Colombiana de Computación*.

1 Introducción

Los sistemas interactivos cada vez dedican mayor atención a las interfaces de usuario, demandando cambios en el desarrollo de las aplicaciones software. Un buen sistema interactivo no es juzgado sólo por su funcionalidad; sino, también, por su capacidad de comunicarla adecuadamente a través de las interfaces de usuario [3]. La importancia de la Interacción Humano-Computador (HCI, por su sigla en inglés) está recogida en las normas ISO 13407⁹ donde se la describe como un proceso de diseño de interfaces de usuario para sistemas de software. Dicho proceso está centrado en el usuario, lo que facilita su uso y aprendizaje. En esta misma línea, la ISO/IEC 9126-1, la ISO-25000:2005 y el IEEE Standard 610.12-1990 consideran a la usabilidad como un atributo de calidad de software.

Es sabido que las empresas desarrolladoras de software tienen problemas relacionados con la usabilidad de los productos que liberan, lo cual produce pérdidas considerables a las organizaciones clientes, principalmente en lo que respecta a productividad y competitividad, lo que finalmente se traduce en dinero [16]. Muchos programas de formación presentan un vacío en esta área, espacio que ha sido asumido por el ámbito empresarial. En los últimos años las empresas, en su mayoría relacionadas con el diseño de sistemas Web, ofrecen servicios adicionales de formación básica en HCI [18].

Por otro lado, la globalización de los mercados impacta fuertemente en el desarrollo de software. Hoy, muchos proyectos de software se ejecutan en escenarios geográficamente distribuidos, y el desarrollo de software global está transformándose en norma dentro de la industria del software. [6]. Así, cada vez es más frecuente disponer de personal geográficamente disperso dentro de un proceso de desarrollo de software. Por lo tanto, es necesario disponer de los entornos adecuados para desarrollar un trabajo en equipo en forma distribuida.

Desde esta perspectiva, este artículo propone un modelo instruccional colaborativo para la enseñanza de tópicos relacionados con la evaluación de la usabilidad de interfaces, a través de un esquema de trabajo colaborativo distribuido. La siguiente sección describe aspectos relacionados con la evaluación de la usabilidad de interfaces en sistemas interactivos. Posteriormente, se presentan algunos trabajos orientados a la enseñanza de dichos tópicos, enfatizando en la inexistencia de modelos colaborativos para apoyar tal actividad. La Sección 4 presenta el modelo instruccional propuesto; seguidamente,

⁹ www.usabilitynet.org/tools/13407stds.html

en la Sección 5, se describe una experiencia de aplicación del modelo y los resultados obtenidos. Finalmente se presentan las conclusiones y el trabajo que se espera realizar a futuro.

2 Evaluación de la Usabilidad

Usabilidad se define como “el grado en el que un producto puede ser utilizado por usuarios específicos para conseguir objetivos específicos con efectividad, eficiencia y satisfacción en un determinado contexto de uso” [16]. En esta definición se puede comprobar que se relaciona la usabilidad de un sistema a usuarios, necesidades y condiciones específicas. Por tanto, la usabilidad no es un atributo inherente al software, no se puede especificar independientemente del entorno de uso y de los usuarios específicos que vayan a utilizar el sistema. Existen muchos métodos de evaluación de la usabilidad. Algunos de ellos asumen que el sistema ya está hecho o al menos hay un prototipo aceptable. Estos métodos de evaluación se pueden clasificar de diferentes maneras, tales como: inspección, indagación y test [11]. El uso de estos métodos permite introducir mejoras en la usabilidad de un producto software terminado o en desarrollo.

Los métodos de indagación se conocen normalmente como métodos que se aplican en el inicio de un proyecto, pero también se pueden usar en cualquier fase del proceso de diseño. Su objetivo es identificar a través de preguntas, requerimientos útiles para el diseño de productos usables. [11]. Estos métodos “proporcionan información acerca de la usabilidad de un producto que aún no se ha empezado a fabricar” y “permiten obtener información acerca de los gustos y necesidades de los usuarios y la identificación de requisitos en una etapa temprana del desarrollo” [11] Los métodos de inspección se asocian a evaluaciones en proyectos en desarrollo o terminados. Sin embargo, al igual que los métodos de indagación, éstos se pueden aplicar en cualquier momento del proceso de diseño. Un método de inspección intenta buscar errores de forma detallada por parte de un experto en usabilidad o un usuario final o desarrollador de aplicaciones informáticas. Este método intenta encontrar aspectos para ayudar a determinar requerimientos de los usuarios [9]. Por último, los métodos de test, al igual que los dos anteriores, se pueden utilizar en cualquier momento. Su “característica principal es evaluar si se cumplen determinados requerimientos” [11].

La evaluación de la usabilidad de un producto software se realiza con el fin de detectar fallas o aspectos susceptibles de mejorar, en lo que se refiere a su uso. “No existe ningún software o sitio Web que salga a la luz que no pueda mejorarse de alguna manera, incluso no es de extrañar

que tras sucesivas evaluaciones y rediseños aún queden aspectos mejorables. La perfección es un mito, pero aún así con la ejecución de estos métodos se puede marcar una diferencia” [17]. Tras aplicar los métodos de evaluación de la usabilidad, el paso siguiente sería el rediseño del sistema, teniendo en cuenta las recomendaciones que se han recogido durante la evaluación.

3 Trabajos Relacionados

Existen muchos trabajos y estudios que reportan los beneficios obtenidos por utilizar métodos de Ingeniería de la Usabilidad en diversas organizaciones. Entre ellos, encontramos [2], [13], [10], [15], [20], y [16]. En gran parte del mundo, la Ingeniería de la Usabilidad se está convirtiendo en una disciplina reconocida, con prácticas maduras y un conjunto creciente de estándares [20]. Tal y como se plantea en [7], el enfoque dado por la Ingeniería de la Usabilidad postula la necesidad de una fuerte integración de HCI en las actividades de análisis de requisitos de software y busca adoptar un punto de vista centrado en el usuario durante el proceso de desarrollo.

Uno de los factores que dificultan la integración de la usabilidad al resto de las áreas de Ingeniería de Software, es que se carece de normas o métodos estandarizados para enseñarla. Esta situación se presenta básicamente porque aún no se tiene bien clara la definición de este campo, por su naturaleza interdisciplinaria y por la ausencia temporal de leyes, teoremas y axiomas en el área. Esto hace que su enseñanza sea ignorada o que se limite a escasos cursos opcionales en carreras de computación [19].

Existen muchas instituciones y asociaciones que han planteado el poder involucrar, dentro de los programas de estudio, la enseñanza de temas relacionados con la usabilidad. El Grupo de Interés Especial en HCI de la ACM (SIGIPO/ACM), durante varios años ha recomendado y refinado un currículo para la enseñanza de la usabilidad. A su vez, éste currículo ha servido como una pauta a seguir en el desarrollo de los programas de HCI tanto en los Estados Unidos [19], como en España [12] y Latinoamérica [1].

La UPA (Asociación de Profesionales de la Usabilidad) está desarrollando un proyecto para recolectar un “Body of Knowledge”¹⁰ (Bok) de la usabilidad como profesión y definir el alcance de la misma. El Bok es el centro de otros aspectos para desarrollar la profesión, entre

¹⁰ www.usabilitybok.org

ellos se incluye la definición de un currículo, roles, herramientas y certificaciones. Como se puede observar, existe una gran variedad de trabajos que impulsan la vinculación de HCI-Usabilidad en los currículos universitarios, no sólo a nivel europeo sino también en toda América.

A partir de la experiencia adquirida por diversas instituciones, se ha sugerido la inclusión de cambios en la enseñanza de la Ingeniería de la Usabilidad. Estos cambios surgen fundamentalmente por dos siguientes razones. En primer lugar, la usabilidad exhibe algunas características que hacen que su enseñanza esté cambiando de una forma particular, como lo son, la falta de una definición clara de su ámbito, su naturaleza interdisciplinaria y la falta de leyes, teoremas y axiomas definidos para este dominio del conocimiento [19]. En segundo lugar, sobre todo en los países latinoamericanos, se nota la carencia de profesores calificados en el área, de producciones o material de alto impacto, de laboratorios de usabilidad bien equipados y de infraestructura necesaria para la enseñanza de esta materia [1].

De igual forma, es importante resaltar que el crecimiento vertiginoso de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TICs) está generando nuevas formas de trabajo y modificando diversas prácticas en la vida cotidiana de las personas. En esta transformación tecnológica se observa una tendencia progresiva hacia la colaboración entre personas para alcanzar un objetivo común. Allí el trabajo se organiza en equipos y cada integrante interactúa con el resto del grupo para obtener una mejor productividad. El modelo instruccional que se propone en este artículo considera el trabajo con personas geográficamente dispersas usando modelos colaborativos, siendo esto la base de la propuesta.

4 Modelo Instruccional Propuesto

El modelo propuesto busca propiciar el aprendizaje a través del trabajo colaborativo en un escenario en donde los distintos participantes, alumnos, profesores y mediadores, están geográficamente distribuidos. Para validar las bondades del modelo propuesto se realizó un contraste experimental del mismo con un modelo tradicional de enseñanza aprendizaje, denominado ad-hoc. En resumen, la hipótesis de trabajo que este artículo intenta demostrar es que a través de un proceso instruccional colaborativo distribuido, basado en una técnica estructurada como JIGSAW¹¹, se puede lograr mejores resultados que aplicar un proceso instruccional no colaborativo (ad-hoc) distribuido. El modelo involucra a los siguientes actores:

¹¹ www.jigsaw.org

- *Profesor experto*: es el encargado de impartir los conocimientos teóricos y definir las actividades prácticas que realizarán los alumnos. Generalmente es un profesor de una de las instituciones participantes.
- *Profesores mediadores*: son profesores que realizan el seguimiento de las actividades de los alumnos. Resuelven consultas técnicas básicas realizadas por los alumnos y aspectos relacionados con la operación del proceso educativo. Hay al menos un profesor mediador por cada institución educativa participante.
- *Alumnos*: son los protagonistas centrales y objeto del proceso de enseñanza aprendizaje. Pertenecen a las distintas instituciones educativas participantes. El modelo instruccional propuesto involucra tres fases (ver Fig. 1), las cuales se describen a continuación.

4.1 Fases del Modelo

La primera fase consiste en la enseñanza por parte del profesor experto de la temática a tratar, en este caso las técnicas de evaluación de la usabilidad. Esta persona orienta la temática por medio de videoconferencia para aquellos estudiantes geográficamente dispersos.

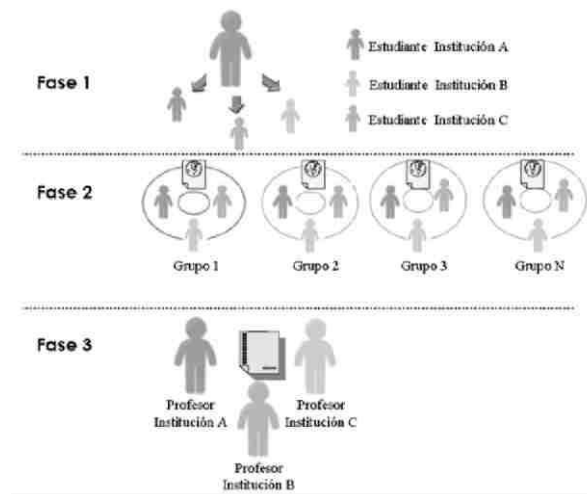


Fig.1 . Modelo Instruccional Propuesto

En la segunda fase los estudiantes deben realizar una actividad práctica en forma distribuida, la cual tiene relación con la temática enseñada.

Para ello, se distribuyen los grupos seleccionando personas de diversas instituciones universitarias. Es recomendable que los grupos queden conformados por al menos un integrante de cada institución participante. En esta fase los grupos siguen una dinámica de trabajo particular, bajo el seguimiento de los profesores mediadores, la cual se explica en la próxima sección (4.2).

En la tercera fase del modelo los profesores evalúan los trabajos de las actividades prácticas realizadas por los alumnos en la fase anterior. Esta evaluación normalmente conlleva una calificación individual y grupal de los alumnos. También en esta fase se evalúa el proceso de enseñanza aprendizaje, generalmente mediante encuestas a los alumnos para obtener indicios que sirvan para retroalimentar y mejorar dicho proceso.

4.2 Funcionamiento de los Grupos Colaborativos

Bajo el modelo propuesto, los grupos de alumnos funcionan como grupos colaborativos con el fin de obtener las ventajas de aprendizaje de esta forma de trabajo [21] Los grupos se adhieren a una estructura y dinámica de trabajo similar a lo establecido por la técnica JIGSAW. En esta instancia, primeramente el profesor experto distribuye a los alumnos el material de apoyo y las consignas de las actividades prácticas. Estas actividades prácticas son divididas en tantas partes como integrantes tenga el grupo, de esta manera cada estudiante se hace cargo de una de esas partes y realiza su tarea en forma individual. Posteriormente, se forman pares de alumnos especialistas conformados por participantes de distintos grupos, pero de una misma universidad, a los cuales se les asignó desarrollar la misma parte del trabajo. Estos pares discuten sobre el trabajo realizado, y eventualmente pueden corregir o ajustar los resultados obtenidos durante su trabajo individual. Esta instancia de especialización se lleva a cabo en forma co-localizada. Luego cada estudiante regresa a su grupo original debiendo explicar y discutir los resultados de su tarea a sus compañeros de grupo. Esto mismo se repite con cada uno de los integrantes del equipo; por lo tanto, al finalizar este proceso de intercambio de conocimiento, todos los miembros aprenden sobre las distintas especialidades temáticas involucradas en cada una de las actividades prácticas. Esta instancia se realiza en forma distribuida entre los alumnos de distintas universidades. Finalmente, cada grupo debe unificar los resultados obtenidos por sus miembros y acordar un único resultado grupal que será entregado al profesor experto. Esto podría ser, por ejemplo, un informe grupal.

Tal como se mencionó anteriormente, este modelo instruccional fue utilizado para apoyar la enseñanza de técnicas de evaluación de

usabilidad de interfaces de usuario, sirviendo esta experiencia como validación preliminar. La descripción de la experiencia y los resultados obtenidos se presentan en la próxima sección

5 Experiencia de Aplicación del Modelo

En esta experiencia participaron alumnos de pregrado de cursos de Ingeniería de Software de diversas instituciones: Universidad del Cauca (Colombia), Universidad del Quindío (Colombia), Universidad Tecnológica de Panamá (Panamá), y Universidad Nacional de San Juan (Argentina). La Tabla 1 muestra el número de estudiantes participantes por institución. La Tabla 2, presenta la cantidad de profesores por institución.

<i>Estudiantes participantes en la experiencia evaluación de la usabilidad</i>	
Total Estudiantes	120
UNSJ – Argentina	20
UTP – Panamá	51
UniCauca – Colombia	23
UniQuindío – Colombia	36
<i>Calificación promedio Grupos Colaborativos</i>	<i>93,53</i>
<i>Calificación promedio Grupos Ad-hoc</i>	<i>91,8</i>

Tabla 1. Participantes por Institución

<i>Profesores participantes en la experiencia evaluación de la usabilidad</i>	
Total de Profesores	8
UNSJ – Argentina	3
UTP – Panamá	2
UniCauca – Colombia	2
UniQuindío – Colombia	1

Tabla 2. Profesores por Institución

Durante la experiencia se contrastó el modelo colaborativo distribuido propuesto (JIGSAW) contra un modelo de enseñanza distribuido no colaborativo, el cual principalmente estuvo basado en los modelos tradicionales. En este modelo ad-hoc los grupos de alumnos siguieron formas de coordinación y trabajo libremente elegidas por ellos.

Tal como lo indica el modelo en su primera fase, el proceso inició con la presentación de una clase teórica sobre los fundamentos de la evaluación

de la usabilidad, mostrando técnicas de indagación, inspección, test y mecanismos para evaluación de la accesibilidad en entornos interactivos. Esta actividad fue realizada por un profesor experto de la Universidad del Cauca. El profesor entregó material teórico-práctico referente a cada técnica, para ser tomado como referencia por los alumnos. La clase teórica fue impartida en forma simultánea, local, para la universidad anfitriona del profesor experto, y por videoconferencia para el resto de las universidades participantes. Esta clase fue impartida para todos los alumnos que participarían en la experiencia, sin distinguir entre grupos de alumnos colaborativos y grupos ad-hoc.

Como parte de la segunda fase del modelo, y con el fin de evaluar la hipótesis definida en la Sección 4, a los alumnos se les distribuyó en grupos colaborativos y grupos ad-hoc (grupos de control). Los grupos colaborativos adherían al proceso definido en la sección 4.2; mientras que los grupos ad-hoc eran libres de organizarse como ellos estimaran conveniente. En esta experiencia participaron 17 grupos ad-hoc y 16 grupos colaborativos. Cada grupo estaba conformado por 4 o 5 estudiantes, donde hubo al menos un integrante de cada universidad participante. La tarea asignada a los estudiantes fue realizar un test de Usabilidad del sitio Web de la Universidad Tecnológica de Panamá (www.utp.ac.pa, ver Fig. 2).



Fig. 2. Portal Web de la Universidad Tecnológica de Panamá

Para la realización del experimento se utilizó el ambiente de e-Learning **AulaNet** [22], del Centro UTPVirtual, de la Universidad Tecnológica de Panamá. Para el desarrollo de las actividades se habilitaron diversos servicios del ambiente (ver Fig. 3).

Al final de la actividad, cada grupo entregó un informe de la evaluación del sitio mencionado. La Tabla 3 describe las actividades realizadas en este proceso. Los profesores mediadores de cada institución participante colaboraron en este proceso, guiando en algunas inquietudes generadas durante la actividad.



Fig. 3. Curso de Usabilidad en el Ambiente AulaNet de UTPVirtual

Sesión	Actividad	Día 1	Día 2	Semana	Forma
Teórica	Clase teórica a cargo de la Universidad de Cauca - Prof. Cesar Collazos	2 horas			Sincrónico, se usó video conferencia IP
Práctica distrib. Colab. JIGSAW	Estudio de la técnica y evaluación de un sitio en forma individual		1 hora		Individual
	Discusión entre pares		1 hora		Local sincrónico por universidad
	Discusión con su grupo. Entregable: Informe Grupal			Plazo máx. 1 semana	Síncrono y asíncrono
Práctica distrib. AD-Hoc	Forma de coordinación y trabajo grupal libre. Entregable: Informe Grupal			Plazo máx. 1 semana	Síncrono y asíncrono.
Eval. de la práctica y modelo	Evaluación Informe y Realización de Encuesta			0:30 hs.	Asíncrono
Eval. de resultados	Análisis estadístico realizado por Profesores				Síncrono y Asíncrono

Tabla 3. Actividades ejecutadas en la experiencia

Finalmente, como parte de la tercera fase del modelo, los alumnos respondieron una encuesta sobre la experiencia realizada, la cual fue evaluada por los profesores obteniéndose retroalimentación para ajustar el proceso. En esta fase también el profesor experto evaluó cuantitativamente los informes presentados por los grupos de alumnos. A continuación se describe la dinámica que llevaron a cabo los grupos colaborativo y los ad-hoc. Finalmente se presentan los resultados obtenidos en esta experiencia.

5.1 Dinámica de los Grupos Colaborativos

Los grupos ad-hoc (GAd) funcionaron como grupos de control en esta experiencia. A diferencia de los grupos colaborativos, eran libres de organizar el trabajo y coordinarse de la manera que ellos estimaran conveniente. Estos grupos recibieron la misma clase teórica inicial y se les solicitó el mismo informe técnico final que a los grupos colaborativos. No se requirieron actividades particulares para la realización del trabajo, cada uno de estos grupos se organizó a su manera a fin de obtener el resultado final. Los profesores mediadores realizaron un seguimiento de las actividades de los alumnos durante todo el proceso.

5.2 Dinámica de los Grupos Ad-hoc

Los grupos ad-hoc (GAd) funcionaron como grupos de control en esta experiencia. A diferencia de los grupos colaborativos, eran libres de organizar el trabajo y coordinarse de la manera que ellos estimaran conveniente. Estos grupos recibieron la misma clase teórica inicial y se les solicitó el mismo informe técnico final que a los grupos colaborativos. No se requirieron actividades particulares para la realización del trabajo, cada uno de estos grupos se organizó a su manera a fin de obtener el resultado final. Los profesores mediadores realizaron un seguimiento de las actividades de los alumnos durante todo el proceso.

5.3 Resultados Obtenidos

Al final del proceso de experimentación, los profesores evaluaron los resultados obtenidos por los grupos, y encontraron que los GC tuvieron un mejor desempeño que los GAd. Sin embargo, la diferencia no fue significativa en cuanto a las calificaciones de los informes grupales, puesto que en promedio el puntaje de los grupos GC fue 93.53 contra 91.8 de los grupos GAd (en una escala de 0-100).

A partir de los resultados encontrados se logra determinar que el hecho de tener una estrategia de trabajo inicial implica un desempeño

adecuado. Por eso aquellos grupos colaborativos, en los cuales la estrategia fue impuesta por los profesores tempranamente, tuvieron un desempeño bueno en general. Apoyando esta misma percepción, los grupos ad-hoc que lograron buenos resultados son los que lograron definir, por sí mismos, la estrategia de trabajo. Por lo tanto es posible presumir que el hecho de que el grupo funcione en forma ad-hoc o colaborativo, no tiene una implicancia directa sobre el resultado del trabajo. Más bien, es posible concluir que los grupos que se organizaron en forma temprana, obtuvieron mejores resultados que aquellos que no lo hicieron.

Los GAd tuvieron mayor número de intercambios que los colaborativos. Esto se puede entender debido a que posiblemente los colaborativos, como ya tenían definida la estrategia de trabajo, no necesitaron discutir en este tópico. Sin embargo, los GAd sí necesitaron hacerlo. Lo importante es tener un elemento común: definir una estrategia adecuada, un compromiso y una meta común, tal como es planteado por Collazos et al. [5]. A continuación se presentan algunos de los aportes de los estudiantes después de la ejecución de la experiencia:

- Se evidencia, de manera complementaria, el notable uso de tecnologías de interacción basadas en MS Windows Messenger, Skype y correo electrónico.
- Manifestaron la necesidad de comunicarse en forma síncrona al inicio del proyecto, con el fin de ejecutar tareas de coordinación del trabajo (tanto a nivel GC como de GAd). Después de la reunión inicial de coordinación, la comunicación puede ser asincrónica, sin que esto conlleve a mayores inconvenientes.
- Los estudiantes que conformaron los GAd sintieron que estuvieron en desventaja respecto de los GC, ya que no tuvieron una estrategia inicial de trabajo.
- Concluyen que este tipo de actividad puede servir para hacer estudios comparativos respecto a otras temáticas de Ingeniería de Software, con aportes variados provenientes incluso de contextos culturales y geográficos diferentes.
- Sintieron que utilizando este modelo instruccional realmente aprendieron sobre evaluación de usabilidad.
- Equipos de tres integrantes parece ser, a juicio de los estudiantes, un mejor tamaño de grupo para llevar a cabo las tareas involucradas en este modelo.
- Para mejorar la coordinación de los grupos, los estudiantes proponen establecer un horario común a las instituciones participantes, en los cuales los miembros de los equipos puedan

interactuar en forma síncrona. Durante estos horarios también es posible realizar actividades de coordinación y control por parte de los profesores responsables de la experiencia.

- Particularmente, los estudiantes de la Universidad Tecnológica de Panamá participantes de la experiencia, sintieron especial motivación por evaluar el sitio web de su institución.

6 Conclusiones

La Ingeniería de Software y sus profesiones afines están en constante cambio. Esto nos obliga no sólo a formar profesionales para dominar una serie de conocimientos y tecnologías actuales, sino a refinar constantemente el currículo que comprende esta profesión.

La usabilidad en gran medida está basada en el trabajo grupal, reflejándose esto en el énfasis del trabajo en equipo y la conformación de grupos para el desarrollo de proyectos interactivos. El trabajo en grupos es un mecanismo que permite a los estudiantes obtener experiencia en la construcción de software interactivo de media-gran envergadura. La experiencia en trabajo en equipo debe ser complementada con las tendencias contemporáneas impuestas al software, dado que éste se ha convertido en uno de los sectores más afectados por el fenómeno de la globalización y apertura de mercados, además de la distribución geográfica de los clientes, la necesidad de establecer principios de industrialización a la construcción de software, y la internacionalización de mejores prácticas, estándares, arquitecturas y plataformas tecnológicas. Se hace necesario fortalecer la enseñanza local de la Ingeniería de Software, aportando las experiencias regionales en construcción de software a los esfuerzos colectivos aplicados en procesos de enseñanza-aprendizaje del software [14] [4].

Los cambios tecnológicos y de organización de las personas involucran el rediseño de modelos pedagógicos donde el trabajo pueda ser realizado en diferentes escenarios con personas geográficamente dispersas y en este sentido la enseñanza de la usabilidad no es ajena a esta situación. Las evidencias obtenidas en la experiencia presentada en este artículo deben ser corroboradas y ampliadas en nuevas aplicaciones del modelo propuesto.

7 Agradecimientos

Este trabajo ha sido financiado parcialmente por el proyecto **Fortalecimiento de la Red de Investigación Aplicada en Ingeniería de Software Experimental**, en el marco de la Convocatoria de

Proyectos de Fortalecimiento a Redes Interuniversitarias II, del Ministerio de Educación de la Nación Argentina. Los autores también expresan sus agradecimientos a Colciencias y CINTEL, en Colombia, por la financiación parcial de este trabajo mediante el proyecto de investigación denominado **Red Latinoamericana de Investigación Aplicada en Ingeniería de Software Experimental**, con código IF-007-09, seleccionado en la convocatoria Colciencias 487- RENATA de 2009 y por el Proyecto LACCIR Grant: R1209LAC003.

Referencias

- [1] Baeza-Yates, R., Souza, C. S. D., Rivera, C. 2005. Enseñanza de Interacción Humano-Computador en Latinoamérica. CHIJOTE. Puertollano, España.
- [2] Bias, G., Mayhew, D.J. 2005. Cost-Justifying Usability: an update for an internet age. Morgan Kaufmann.
- [3] Collazos, C. 2005. La Enseñanza de CHI en Colombia. CHIJOTE. Puertollano, España.
- [4] Collazos, C., et al. 2009. "Enseñanza de la Ingeniería de Software desde una Perspectiva de Trabajo Colaborativo". Cuarto Congreso Colombiano de Computación. Bucaramanga, Santander.
- [5] Collazos, C., Guerrero, L., Pino, J., Ochoa, S. 2003. Improving the Use of Strategies in Computer-Supported Collaborative Processes. Proceedings of the 9th International Workshop on Groupware. Grenoble, France. Springer Verlag LNCS, 2806, pp.356-370
- [6] Damian, D., Mointra D. 2006. Global Software Development: How far Have We Come?. IEEE Software, vol 23, nro 5.
- [7] González, M.P., Lorés, J., Granollers, T., Cañas J. 2005. Diseño de Interfaces de Usuario: formación semipresencial en Interacción Persona-Ordenador dentro un máster en Ingeniería de Software. CHIJOTE. Puertollano, España.
- [8] Granollers, T. 2004. La ingeniería de la Usabilidad aplicada al diseño y Desarrollo de Entornos Web. Universitat de Lleida.
- [9] Hassan, Y., Martín, F., Iazza, G. 2004. Diseño Web Centrado en el Usuario: Usabilidad y Arquitectura de la Información. ISSN 1695-5498.

- [10] Karat, C. M. 1990. Cost-benefit analysis of usability engineering techniques. Proceedings of the Human Factors Society.
- [11] Lorés, J., Granollers, T., Sergi, L. 2002. Introducción a la Interacción Persona Ordenador. Universidad de Lleida.
- [12] Lorés, J., Granollers, T., Aguiló C. 2005. Una experiencia docente de la formación de grado en Interacción Persona-Ordenador en la Universidad de Lleida. CHIJOE. Puertollano, España.
- [13] Lund, A. M. 1997. Another approach to justifying the cost of usability. ACM Interactions, pp. 48 - 56, 1997.
- [14] Lund, M.I., et al. 2009. Evaluación de un proceso instruccional colaborativo de Ingeniería de Software para ambientes de aprendizaje distribuidos. Revista Avances en Sistemas e Informática Vol 6-No.2.
- [15] Marcus, A. 2002. Return on Investment for Usable User-Interface Design: Examples and Statistics. User Experience Magazine.
- [16] Nielsen, J. 1993. Usability Engineering. Morgan Kaufmann Publishers.
- [17] Nielsen, J., Norman, D. 2000. Usability On The Web Isn't A Luxury. InformationWeek article.
- [18] Perdrix, F., Granollers, T., Lorés, J. 2005. Necesidades docentes en Interacción Persona-Ordenador fuera del ámbito universitario. CHIJOE. Puertollano, España.
- [19] Puerta, A. 2005. The Teaching of Human-Computer Interaction at US Universities. CHIJOE. Puertollano, España.
- [20] Shneiderman, B., Plaisant C. 2006. Diseño de Interfaces de Usuario. Estrategias para una Interacción Persona-Computador Efectiva, Cuarta Edición ed: Pearson Education.
- [21] Stahl, G. 2006. Building knowledge in the classroom, building knowledge in the CSCL community. International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning, 1(2), 163-165.
- [22] Gerosa, M., Pimentel, M., Raposo, A., Fuks, H., Lucena, C. Towards an engineering approach for groupware development: learning from the AulaNet LMS development. CSCWD (1) 2005: 329-333.