

Evaluación de Usabilidad de Software desde una Perspectiva Colaborativa

Andrés F. Solano, Carlos F. Parra, Yenny A. Méndez A., Cesar A. Collazos

Resumen—En el desarrollo de software, la usabilidad es un tema que esta cobrando una importancia cada vez mayor. En el mercado actual, la competitividad obliga a mejorar el nivel de usabilidad de los productos, debido a que existe un riesgo real de perder clientes si el producto no es fácil de usar y/o fácil de aprender. Existen muchos métodos para evaluar la usabilidad de un producto software, sin embargo, la mayoría de estos métodos no consideran la posibilidad de involucrar trabajo colaborativo en el proceso de evaluación. Para realizar la evaluación de usabilidad convendría disponer de varias personas de diversas áreas de experticia, con diferentes perspectivas en el momento de ejecutar la misma. Este artículo presenta de forma general la *Metodología para el Diseño de Métodos de Evaluación de Usabilidad Colaborativos*, la cual se obtuvo a partir de realizar algunas modificaciones a la *Metodología para Desarrollar Procesos Colaborativos*. La metodología propuesta intenta describir cómo se incorpora el aspecto colaborativo a los métodos de evaluación de usabilidad, esto con el fin de involucrar a varias personas en su ejecución, buscando mejorar significativamente la usabilidad de los productos software.

Palabras Clave— Usabilidad, métodos de evaluación de usabilidad, trabajo colaborativo, patrones de colaboración, Thinklet.

I. INTRODUCCIÓN

Cada día se requiere de varias personas para la solución de problemas complejos; el desarrollo de software y en particular sus métodos de evaluación no son ajenos a esta realidad. En muchas organizaciones, el proceso de desarrollo de software incluye personas de diversas áreas de experticia,

tales como: arquitectos de software, diseñadores, desarrolladores, entre otros. De igual forma, en la evaluación del software convendría disponer de un grupo de evaluadores interdisciplinarios, por ejemplo: expertos en usabilidad, arquitectos de información, diseñadores gráficos, psicólogos, etc., ya que realizar la evaluación de usabilidad de software puede resultar difícil de hacer, sin la colaboración de otras personas, esto se debe a que constantemente se encuentran actividades más complejas que requieren la experiencia de diversas personas.

Existen muchos métodos para evaluar la usabilidad de software, el gran inconveniente radica en que la mayoría de estos, han sido diseñados para ser utilizados en un ambiente de trabajo individual. Desde esta perspectiva, este artículo presenta de forma general la *Metodología para el Diseño de Procesos Colaborativos*, de tal forma que pueda ser utilizada para incorporar aspectos colaborativos a los métodos de evaluación de usabilidad de software.

En la siguiente sección se presentan algunos referentes teóricos relacionados con la metodología que se podría utilizar para incorporar trabajo colaborativo a los métodos de evaluación de usabilidad, seguidamente se presenta información detallada un caso en el que fue utilizada y los resultados obtenidos. Finalmente, se presentan algunas conclusiones y trabajo futuro.

II. REFERENTES TEÓRICOS

A. 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” [1]. La usabilidad es vista generalmente para asegurar que los productos interactivos sean fáciles de aprender, efectivos y agradables para sus usuarios.

B. Métodos para evaluar la usabilidad de software

Existen muchos métodos de evaluación de usabilidad, algunos de ellos parten de que el sistema ya está hecho o al menos hay un prototipo viable, estos se pueden “clasificar de diferentes maneras, tales como: inspección, indagación y test” [2]. La ejecución de estos métodos permite introducir mejoras en la usabilidad de un producto software, prototipo o una versión definitiva de un sistema interactivo; se realiza con el fin de

Artículo aceptado en Julio de 2010. Este trabajo ha sido parcialmente financiado por los proyectos: Implementación de un Framework para la evaluación de la Usabilidad de aplicaciones software soportado en la creación de un Laboratorio de usabilidad, código 111345221103 de Colciencias; Lineamientos de usabilidad para el diseño y desarrollo de servicios educativos para Televisión Digital Interactiva, código 2713 de la Vicerrectoría de Investigaciones de la Universidad del Cauca (Colombia) y el proyecto ST-CAV: Servicios de T-learning para el soporte de una Comunidad Académica Virtual, Código 110348925425, financiado por COLCIENCIAS y el SENA.

A. F. Solano es investigador del grupo IDIS (Grupo de Investigación en Ingeniería de Software) de la Universidad del Cauca de Colombia (e-mail: afsolano@unicauca.edu.co).

C. F. Parra es Ingeniero de Sistemas de la Universidad del Cauca de Colombia (e-mail: cparra@unicauca.edu.co).

Y. A. Méndez es investigadora del grupo IDIS (Grupo de Investigación en Ingeniería de Software) de la Universidad del Cauca de Colombia (e-mail: ymendal@unicauca.edu.co).

C. A. Collazos es el coordinador del grupo IDIS (Grupo de Investigación en Ingeniería de Software) de la Universidad del Cauca de Colombia (e-mail: ccollazo@unicauca.edu.co).

detectar fallos o aspectos susceptibles de mejorar en lo que se refiere a su uso.

C. Trabajo colaborativo

Son diferentes las definiciones establecidas para el trabajo colaborativo, una de las más destacadas es la de Marx, quien lo define como “múltiples individuos trabajando juntos de una manera planificada en un mismo proceso de producción o en procesos de producción diferentes pero conectados” [3]. El aspecto más importante de trabajar en grupo es el hecho de contar con un objetivo común, que canaliza los esfuerzos individuales y ofrece un sentido de pertenencia que fomente la unión entre los integrantes del grupo.

D. Patrones de colaboración

Los patrones de colaboración son una guía del cómo se ejecutará el proceso, estos “definen la manera como los participantes de una actividad grupal van de un estado inicial a un estado final” [4].

E. Thinklets

Los Thinklets son “bloques de construcción existentes” que se pueden unir para especificar cómo un determinado patrón de colaboración debe realizarse cuando el proceso está en ejecución. Un Thinklet “constituye la unidad más pequeña del capital intelectual necesario para crear un patrón de la colaboración, repetible y predecible entre las personas que trabajan hacia un objetivo” [5]. Los Thinklets pueden usarse para construir nuevos grupos de procesos; son recetas creadas para ser utilizadas por novatos, ya que son fácilmente aprendidos, recordados y pueden adaptarse fácilmente a un diseño de proceso (citado en [6] tomado de [7]). Los diseñadores de procesos colaborativos pueden emplearlos para escoger soluciones conocidas y no invertir esfuerzos en inventar y probar nuevas. Esto puede reducir tanto el esfuerzo como el riesgo, durante el desarrollo de procesos grupales (citado en [6] tomado de [8]). La documentación que provee un Thinklet, cuenta con la siguiente información [9]: *nombre del Thinklet*, *criterios* para decidir cuándo escoger o no el Thinklet, *información general del Thinklet* (entradas y salidas), *cómo usar el Thinklet*, una *historia exitosa* que ayuda a clarificar las circunstancias bajo las cuales el Thinklet es útil y la *explicación del nombre*.

evaluación de usabilidad a través de la *Metodología para el Desarrollo de Procesos Colaborativos* (citado en [10] tomado de [11]), propuesta en Ingeniería de Colaboración. Esta metodología ya se ha utilizado en el desarrollo de un proyecto de grado local (dentro de la Universidad del Cauca) de gran impacto, el cual se titula: *Adecuación del Modelo de Proceso de Ingeniería de la Usabilidad y Accesibilidad (MPIU+A) a través de Estrategias de Trabajo Colaborativo para el Desarrollo de Entornos Web* [6]. Esta metodología se puede adaptar de manera adecuada para dar solución a la pregunta: ¿cómo se podrían diseñar o adaptar los métodos de evaluación de usabilidad existentes y estructurarlos para que sean ejecutados de forma colaborativa?

La *Metodología para el Desarrollo de Procesos Colaborativos* (metodología original propuesta por investigadores en Ingeniería de Colaboración) está conformada por las siguientes fases [11]: Diagnóstico de la tarea, Evaluación de la actividad, Descomposición de la actividad, Relación de Thinklets, Documentación de diseño y Validación del diseño (ver Fig. 1). Las fases de la metodología tuvieron algunas modificaciones, de tal manera que su uso permita generar métodos de evaluación de usabilidad de software colaborativos, es decir, métodos que permitan compartir conocimiento, recursos, etc. a varias personas durante su ejecución. La metodología propuesta, tiene algunas modificaciones en la primera fase y propone algunas fases adicionales que son indispensables para el diseño de métodos de evaluación de usabilidad colaborativos. La primera fase que se denomina “Diagnóstico de la tarea”, pasa a ser “Diagnóstico de los métodos de evaluación de usabilidad” y de acuerdo con lo anterior, se adicionaron las siguientes fases al proceso: Determinación de los métodos objeto de estudio, Justificación del aspecto colaborativo y Generación de nuevos Thinklets (ver Fig. 2). En las figuras (Fig. 1 y Fig. 2) las cajas en gris de la parte superior, son las entradas que se requieren en cada una de las fases y las cajas en azul de la parte inferior, describen la salida de cada fase. Las cajas en naranja, corresponden a las fases adicionales propuestas en la metodología. En los siguientes puntos se presenta de forma general el procedimiento a seguir para incorporar el aspecto colaborativo a los métodos de evaluación de usabilidad de software.

III. INCORPORACIÓN DE TRABAJO COLABORATIVO A LOS MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE USABILIDAD DE SOFTWARE

El trabajo colaborativo se incorpora a los métodos de

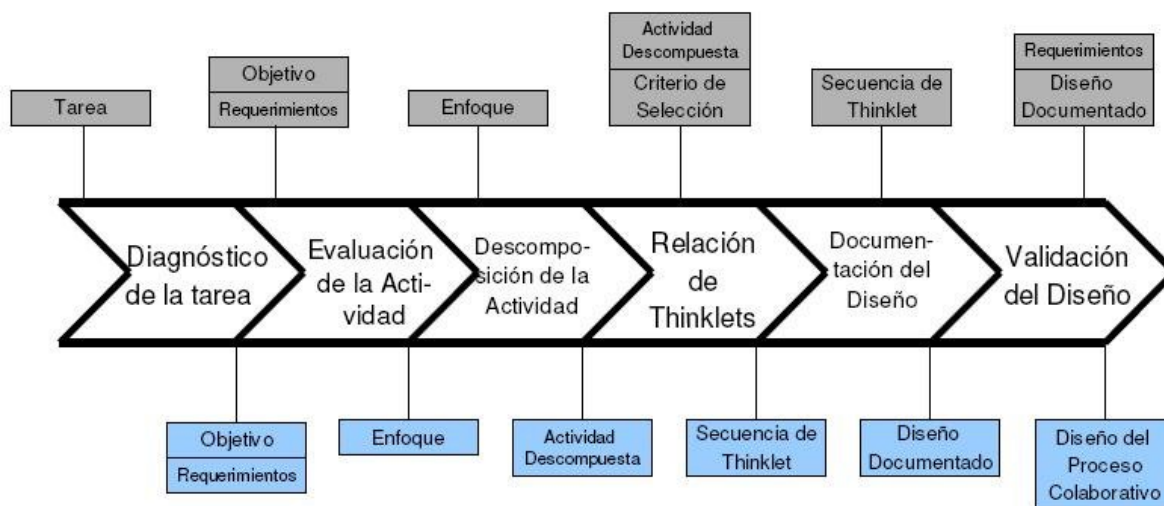


Fig. 1. Metodología para el Desarrollo de Procesos Colaborativos.

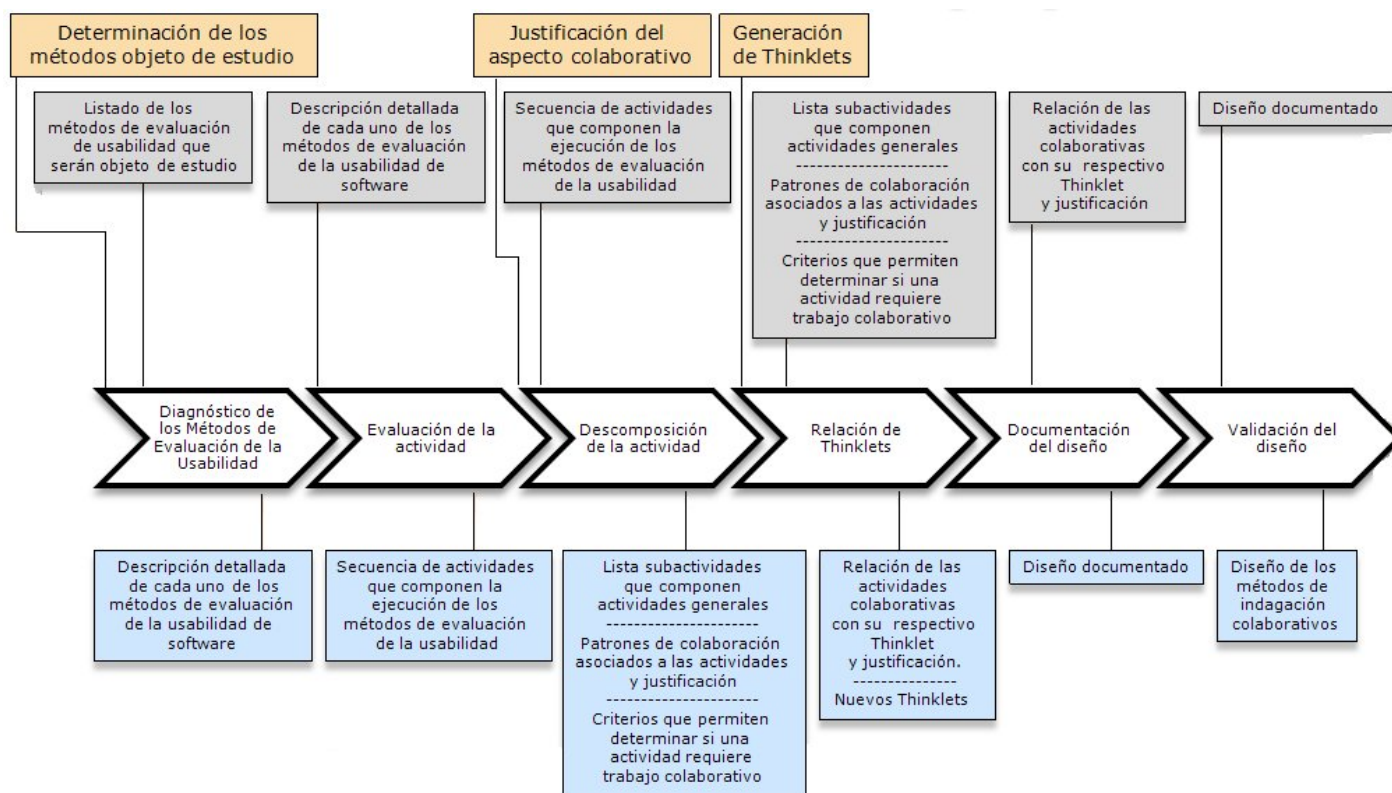


Fig. 2. Metodología para el Desarrollo de Métodos de Evaluación de Usabilidad Colaborativos.

Determinación de los métodos objeto de estudio

En esta fase se obtiene el listado de métodos que serán objeto de estudio. Para ello, se podrían utilizar herramientas como: encuesta a expertos, cuestionarios, etc.

Diagnóstico de los métodos de evaluación de la usabilidad

Una vez se identifican los métodos para evaluar usabilidad de software que serán objeto de estudio, se realiza una descripción detallada de estos, en la cual se incluyen los objetivos, entregables, requerimientos y demás características relevantes de los métodos.

Evaluación de la actividad

Para los métodos de evaluación de usabilidad, se “identifican las actividades generales que lo componen y se determina la secuencia entre ellas” [11]. En esta fase, se obtiene la secuencia de actividades generales que componen los métodos de evaluación de usabilidad objeto de estudio.

Descomposición de la actividad

Se especifican las subactividades, que componen cada una de las actividades generales identificadas en la fase anterior. Luego de obtener las subactividades, se definen cuales se realizarían de forma colaborativa, y “a cada una de estas se le

asocia un patrón de colaboración” [11]. En esta fase se obtiene la asociación de los patrones de colaboración a las subactividades colaborativas con la respectiva justificación de selección.

Justificación del aspecto colaborativo

Para definir cuales subactividades se realizan de forma colaborativa, es fundamental tener en cuenta los siguientes “criterios que permiten determinar si una actividad requiere trabajo colaborativo para su ejecución” [10]:

- La ejecución de la actividad y el plan de trabajo requieren incluir varias personas, las cuales pueden tener diferentes roles.
- Se requiere contar con personas que tienen un alto grado de experticia en un área específica de conocimiento, para la ejecución de las actividades.
- Es necesario compartir conocimiento, recursos e información con otras personas.
- Es necesario tener en cuenta los diferentes aportes, opiniones y puntos de vista de otros integrantes del grupo que está ejecutando la actividad.

Relación de Thinklets

En esta fase se relacionan los Thinklets a las subactividades colaborativas que componen los métodos objeto de estudio. Los Thinklets identificados deben adecuarse a los recursos, al grupo y hasta las propias habilidades de las personas involucradas en la ejecución de los procesos colaborativos [4]. En esta fase se obtiene para las subactividades colaborativas la relación de los patrones de colaboración con su respectivo Thinklet y la justificación de su selección.

Documentación del diseño

A partir de la información obtenida en las fases anteriores, se genera la documentación definitiva de los métodos colaborativos, para esto la Ingeniería de Colaboración ha definido los siguientes elementos [11]:

- *Descripción del Proceso*: presenta información general relacionada con el proceso colaborativo diseñado.
- *Agenda Detallada*: presenta de manera clara y detallada la información relacionada con cada una de las actividades que forman parte del proceso diseñado. La agenda detallada contiene información como: número, descripción, entregable, Thinklet y patrón de colaboración, tiempo, participantes y pasos detallados para ejecutar cada actividad.
- *Modelo de Facilitación del Proceso (MFP)*: es utilizado para mostrar el flujo del proceso y los elementos tales como Thinklet, número, tiempo estimado de duración, patrón de colaboración y descripción, relacionados con cada una de las actividades que conforman el proceso.

Validación del diseño

Finalmente, se debe validar el diseño de los métodos colaborativos. La metodología establece las siguientes formas

de validación [11]:

- *Prueba piloto*: Consiste en ejecutar los métodos colaborativos diseñados para evaluar la efectividad del proceso. El objetivo es verificar si la ejecución de los métodos se puede llevar a cabo en el tiempo estimado y con los recursos definidos.
- *Recorrido*: Consiste en realizar la evaluación de los métodos colaborativos con algunos de los participantes en la ejecución de los mismos, para identificar falencias y dificultades durante la ejecución.
- *Simulación*: El equipo de trabajo que diseñó los métodos colaborativos de evaluación de usabilidad, da respuesta a una serie de preguntas. Esta validación prueba la lógica del diseño y si a cada paso se le creará el entregable requerido. Las respuestas generadas servirán de referente para realizar las mejoras respectivas.
- *Revisión*: Consiste en generar discusión sobre los diseños realizados entre el equipo de trabajo y los potenciales usuarios que ejecutarán los métodos colaborativos, esto ayuda a identificar partes del diseño ineficientes.

IV. CASO DE ESTUDIO

La metodología planteada para la generación de métodos de evaluación de usabilidad de software colaborativos, fue utilizada en el desarrollo del proyecto de grado: *Métodos de Indagación Colaborativos para la Evaluación de Usabilidad de Software* [10]. El proceso y resultados obtenidos con el desarrollo de este trabajo de grado se presentan a continuación de forma general.

Aplicación de la metodología para el desarrollo de métodos de indagación colaborativos

Previo a la aplicación de la *Metodología para el Desarrollo de Métodos de Evaluación de Usabilidad Colaborativos*, se obtuvo el listado de los métodos de evaluación de usabilidad objeto de estudio. Para ello, los autores realizaron una encuesta a un conjunto de expertos en usabilidad, con el objetivo de identificar cuáles métodos de indagación son los más utilizados en la actualidad. Según el análisis de resultados de dicha encuesta, los tres métodos seleccionados como objeto de estudio, son:

- Observación de campo (*Field observation*).
- Entrevista (*Interviews*).
- Grupo de discusión dirigida (*Focus groups*).

Una vez se identificaron los métodos objeto de estudio (primera fase adicional), para cada uno de estos se procedió a realizar las siguientes fases de la metodología: Diagnóstico de los métodos de evaluación de la usabilidad, Evaluación de la actividad, Justificación del aspecto colaborativo (segunda fase adicional), Descomposición de la actividad, Generación de Thinklets (tercera fase adicional) y Relación de Thinklets.

Métodos de indagación colaborativos para la evaluación de usabilidad de software

A partir de la información obtenida en la realización de las fases anteriores, se generó para cada método objeto de estudio los elementos: *Modelo de Facilitación del Proceso*, *Agenda Detallada* y *Descripción del Proceso*. En estos tres documentos se presenta toda la información relacionada al proceso que se realiza para ejecutar las actividades que conforman cada método de forma colaborativa.

Sitio web como mecanismo de validación

La validación de los métodos de indagación colaborativos, se llevo a cabo mediante dos de las formas de validación propuestas por la *Metodología para el Desarrollo de Procesos Colaborativos*. La primera de ellas es la *Simulación*, la cual permitió al grupo de trabajo realizar una serie de preguntas para probar la lógica del diseño, corroborar que a cada actividad se le crean los entregables requeridos y de esta manera mejorar los métodos diseñados. La segunda es la *Prueba Piloto*, la cual permitió al equipo de trabajo ejecutar los métodos colaborativos diseñados e identificar problemas en el diseño y verificar si la ejecución de los métodos se puede llevar a cabo en el tiempo estimado y con los recursos definidos.

Resultados obtenidos

1. Generación de métodos de indagación colaborativos para la evaluación de usabilidad de software, integrando aspectos de Ingeniería de Colaboración: los métodos de indagación generados son: Observación de Campo, Entrevistas y Grupo de Discusión Dirigida. En el diseño de cada uno de estos métodos de indagación, se definieron procesos colaborativos para las actividades que conforman dichos métodos y que se consideraron requerían realizarse de manera colaborativa. De manera general, el referente teórico utilizado para el diseño de los métodos colaborativos fue la Ingeniería de Colaboración, específicamente la *Metodología para el Desarrollo de Procesos Colaborativos*.
2. Se determinó de los métodos de indagación para evaluar usabilidad de software objeto de estudio, las actividades que requieren trabajo colaborativo para su ejecución: se obtuvieron un conjunto de criterios que permitan determinar si una actividad requiere trabajo colaborativo para su ejecución.
3. Generación de nuevos Thinklets útiles a la Ingeniería de Colaboración: *DiscussionCircle*, *DiscussionChips* y *AnalysisContent*. Los Thinklets: *DiscussionCircle* y *DiscussionChips*, se basan en las técnicas de aprendizaje colaborativo: *Inside-Outside Circle* y *Talking Chips* [12], respectivamente. Estas técnicas permiten que un grupo de personas hablen de un tema común, con la particularidad de que se garantiza la igual participación de las personas. El Thinklet *AnalysisContent* se basa en la *técnica de análisis de contenido* [13], la cual es de gran utilidad para analizar grandes cantidades de información de una

manera objetiva, sistemática y cuantitativa.

4. Validación de los métodos de indagación colaborativos mediante la evaluación de usabilidad de un sitio Web: Para la validación preliminar de los métodos de indagación colaborativos diseñados, se utilizaron dos formas de validación de las establecidas por la metodología, las cuales son: *Prueba Piloto* y *Simulación*. La *Simulación* permitió al grupo de trabajo realizar una serie de preguntas para probar la lógica del diseño, corroborar que a cada paso se le crean los entregables requeridos y de esta manera se mejoraron los métodos diseñados. La *Prueba Piloto* permitió ejecutar los métodos colaborativos desarrollados para identificar problemas en el diseño y verificar si la ejecución de las actividades colaborativas se puede llevar a cabo en el tiempo estimado y con los recursos definidos.

V. CONCLUSIONES Y TRABAJO FUTURO

Las empresas desarrolladoras de software se podrían beneficiar con los métodos colaborativos para la evaluación de usabilidad de software, ya que al integrar varias personas de diferentes áreas de experticia en el proceso de evaluación de usabilidad de los productos software, estas comparten conocimiento y recursos, garantizando así la obtención de productos software más usables para los usuarios finales.

Con la aplicación de la metodología se intenta fomentar el trabajo colaborativo entre los integrantes de un grupo de evaluadores interdisciplinarios, de esta forma se contribuye significativamente para que durante la realización de las actividades colaborativas se generen resultados más adecuados al respecto del trabajo grupal.

Se estima que el tiempo empleado en ejecutar los métodos de colaborativos respecto a los métodos que no se han diseñado de esta forma, es bastante extenso, debido a la interacción que existe entre los integrantes del grupo al realizar las actividades colaborativas. Por tal razón, en la realización de los métodos colaborativos, se podría reducir significativamente el tiempo de ejecución de las actividades colaborativas si los participantes del grupo trabajan de forma síncrona.

La generación de nuevos Thinklets para algunos patrones de colaboración es muy pertinente para la Ingeniería de Colaboración, debido a que los existentes no son suficientes, algunos de estos no se adaptan a las necesidades específicas de un proyecto y se incrementa el número de opciones para seleccionar en el momento de asociar Thinklets a una actividad colaborativa.

Sería un gran aporte diseñar de forma colaborativa todos los métodos de evaluación de usabilidad pertenecientes a las categorías de indagación, inspección y test. Es conveniente continuar mejorando el diseño de los métodos de indagación colaborativos: *Observación de campo*, *Entrevista* y *Grupo de*

discusión dirigida.

Adicionalmente, sería conveniente ejecutar los métodos colaborativos y los métodos como se han definido de la manera tradicional, con el fin de obtener mayor información respecto al tiempo empleado en la realización de un método que integra procesos colaborativos, frente a otro que no y a la efectividad de los resultados obtenidos una vez termina la ejecución de los métodos.

Software). Las áreas de interés son: Interacción Humano Computador, Trabajo Colaborativo soportado por Computador, Aprendizaje Colaborativo soportado por Computador e Informática Educativa.

Cesar A. Collazos. Es profesor titular del Departamento de Sistemas de la Universidad del Cauca. Doctor en Ciencias Mención Computación. Coordinador del grupo IDIS (Investigación y Desarrollo en Ingeniería de Software). Las áreas de interés son: Interacción Humano Computador, Trabajo Colaborativo soportado por Computador (CSCW), Aprendizaje Colaborativo soportado por Computador (CSCL).

REFERENCIAS

- [1] ISO 9241-11. Ergonomic requirements for office work with visual display terminals. ISO. 1998.
- [2] Alzate B. Evaluación de Interfaces Graficas: ¿Qué, Como, Cuando, Quien, Cuanto y a Qué Precio? Grupo de Investigación Centro Imagen GICI Escuela de Arquitectura y Diseño Universidad Pontificia Bolivariana Medellín, Colombia. 2008.
- [3] Marx, R. La “Neue Rheinische Zeitung. Organ der Demokratie”. Nueva Gaceta del Rin. Órgano de la Democracia. 1884.
- [4] Kolfschoten, G.L.; Briggs, R.O.; Vreede, G.J. Definitions in Collaboration Engineering. Proceedings of the 39 Hawaii International Conference on System Sciences. Delft University of Technology, University of Arizona. 2006.
- [5] Chatterjee, S.; Fuller, M. A.; Sarker, S. An Ethical Design Theory for Thinklet-based Collaboration. Washington State University. 2007.
- [6] Jiménez, J., Méndez, Y. Adecuación del modelo de proceso de ingeniería de la usabilidad y accesibilidad (MPIU+A) a través de estrategias de trabajo colaborativo para el desarrollo de entornos Web. Tesis de Pregrado Facultad de Ingeniería Electrónica y Telecomunicaciones, Universidad del Cauca. 2007.
- [7] Vreede, G.J. ; Briggs, R.O Collaboration Engineering: Designing Repeatable Processes for HighValue Co. Proceedings of the 38 Hawaii International Conference on System Sciences, Delft University of Technology, University of Arizona. 2005.
- [8] Kolfschoten, G.L.; Briggs, R.O.; Appelman, J.H.; Vreede, G.J. Thinklets as Building Blocks for Collaboration Processes: A Further Concept. Lecture notes in computer science, Berlin, Springer Verlag. 2004.
- [9] Briggs, R.; Vreede, G.J.; Nunamaker, J.; Tobey, D. Thinklets: Achieving Predictable, Repeatable Patterns of Group Interaction with Group Support Systems (GSS). Proceedings of the 34th Hawaii International Conference on Systems Sciences. Delft University of Technology, University of Arizona. 2001.
- [10] Solano, A., Parra, C. Métodos de Indagación Colaborativos para la Evaluación de Usabilidad de Software. Tesis de Pregrado Facultad de Ingeniería Electrónica y Telecomunicaciones, Universidad del Cauca. 2009.
- [11] Kolfschoten, G.L.; Vreede, G.J.; Chakrapani, A. P.; Koneri, P. The Collaboration Engineering Approach for Designing Collaboration Processe. Proceedings of the 39 Hawaii International Conference on System Sciences. Delft University of Technology, University of Arizona. 2006.
- [12] Kagan, S. Cooperative Learning. San Juan Capistrano, CA: Kagan Cooperative Learning. USA, 1992.
- [13] Krippendorff, K. Metodología de análisis de contenido. Teoría y práctica. Barcelona, Piados Ibérica. 1990. Pág. 11.

Andrés F. Solano. Es Ingeniero de Sistemas de la Universidad del Cauca de Colombia. Candidato a Magíster en Computación de la Universidad del Cauca. Integrante del grupo IDIS (Investigación y Desarrollo en Ingeniería de Software). Las áreas de interés son: Interacción Humano Computador, Usabilidad, Trabajo Colaborativo.

Carlos F. Parra. Es Ingeniero de Sistemas de la Universidad del Cauca de Colombia. Integrante del grupo IDIS (Investigación y Desarrollo en Ingeniería de Software). Las áreas de interés son: Usabilidad, Trabajo Colaborativo.

Yenny A. Méndez A. Es Ingeniera de Sistemas y Licenciada en Educación con Especialidad en Matemáticas de la Universidad del Cauca de Colombia. Integrante del grupo IDIS (Investigación y Desarrollo en Ingeniería de