

CRITERIOS DE USABILIDAD PARA LA CONSTRUCCIÓN Y EVALUACIÓN DE APLICACIONES GROUPWARE SOBRE LA WEB^{1 2}

Juan Manuel Coronado Z. y Ulises Hernandez P.
juanmc@unicauca.edu.co – ulises@unicauca.edu.co
Estudiantes de Ingeniería Electrónica y Telecomunicaciones
Universidad del Cauca

Resumen -- Cada vez son más comunes los escenarios donde personas o instituciones con un alto grado de autonomía, heterogéneos en su forma de pensar y de hacer, y distantes geográficamente, deben aunar esfuerzos en torno a propósitos comunes. Desde las ciencias computacionales, el Trabajo Colaborativo Soportado por Computador viene realizando importantes aportes en la construcción de aplicaciones que faciliten y favorezcan el trabajo conjunto, pero la implementación de varios de estos sistemas en contextos de usuarios no tecnológicos no han tenido los niveles de aceptación esperados. En el presente artículo los autores presentan un conjunto de criterios y de métodos para la evaluación de aplicaciones Groupware sobre la Web, desde la perspectiva de la Usabilidad, pretendiendo con ello configurar un mapa de referencia que guíe el desarrollo de este tipo de aplicaciones.

Palabras Claves -- Usabilidad, Groupware, Web, CSCW

I. INTRODUCCIÓN

Actualmente se evidencia un creciente interés por formas de trabajo más efectivas, que aprovechen de forma integral, el potencial de las personas. Se busca generar conocimiento útil a partir de la información disponible y el desarrollo de habilidades que permitan aplicar ese conocimiento efectivamente. No obstante, la complejidad de muchos problemas requiere del trabajo de grupos de personas capaces de interactuar de forma sinérgica para enfrentarlos[1]. La mirada multidisciplinaria ha dejado de ser una opción para convertirse en una necesidad.

Debido al papel protagónico que han jugado las tecnologías de la información y las comunicaciones en muchos de los

escenarios que la sociedad actual ha construido, y el vertiginoso desarrollo que han tenido en los últimos años, se han planteado paradigmas y esquemas de trabajo que integran a las ciencias computacionales con otros campos del conocimiento, como las ciencias humanas y sociales, las ciencias administrativas, el diseño gráfico y artístico, etc, en un intento por aprovechar el soporte que pueden brindar dichas tecnologías, pero reconociendo al tiempo, que pese a su potencial, gran parte de los problemas que debemos resolver, no pueden ser atacados exclusivamente desde una perspectiva tecnológica[2][3].

En este contexto, los autores están desarrollando un proyecto que tiene como propósito fundamental, identificar y

1 Artículo publicado en la Revista Enlace Informativo. Año 2 - No. 2. Octubre de 2003. ISSN 1692-3742.

2 **Copyright (c)** 2004 Juan Manuel Coronado Z. y Ulises Hernandez P.
Se permite la copia, distribución y/o modificación de este archivo bajo los términos de la Licencia de Documentación Libre GNU, versión 1.2 o cualquier versión posterior publicada por la Fundación de Software Libre. Una copia de esta licencia se encuentra en la siguiente dirección:
<http://www.gnu.org/copyleft/fdl.html>

entender los elementos esenciales en la comunicación humana que permiten plantear sistemas de conectividad más apropiados para aquellos grupos que deseen trabajar en red. Este proyecto se ha denominado: Modelo de Conectividad para Redes Humanas. Un trabajo con este enfoque, requiere del establecimiento de una base conceptual, que a juicio de los autores, debe tener en cuenta el Trabajo en Red, la Gestión del Conocimiento y el Trabajo Colaborativo Soportado por Computador (CSCW - Computer Supported Cooperative Work) [4].

Uno de los resultados esperados con el desarrollo de este proyecto, es la creación de un prototipo de herramienta de conectividad que, enmarcado en la línea de CSCW, tenga en cuenta criterios de Usabilidad tanto por ser una aplicación Groupware, como por ser una aplicación para la Web. La premisa fundamental que subyace esta línea de trabajo en el proyecto, es que el desarrollo de aplicaciones Groupware usables, puede contribuir significativamente en los procesos de comunicación y colaboración de un grupo de personas que utilicen este medio.

Nuestro punto de partida, es la ausencia de una propuesta de criterios para el diseño y construcción de aplicaciones Groupware para la Web. Pese a que existen trabajos y modelos bastante conocidos tanto para el desarrollo de aplicaciones Web usables[5][6], como de aplicaciones Groupware integrales[7][8], no se han atacado mucho los problemas propios de la integración de ambas[9]. Este es por lo tanto, un intento de suplir esta falencia, mediante la presentación de unos principios, unos criterios y unos métodos de evaluación, que ayudarán a determinar el grado de usabilidad de una

herramienta Groupware para la Web dada, y a plantear diseños más centrados en el usuario.

En la primera parte del artículo, denominada “marco conceptual”, se expondrán el conjunto de conceptos sobre los que se sustenta la propuesta y que giran en torno a dos grandes campos de investigación (CSCW y HCI) y algunas áreas que se han desprendido de éstos (Groupware, Usabilidad y Arquitectura de la Información). En “Criterios para la construcción de aplicaciones Groupware sobre la Web”, se presentarán las categorías y los principales aspectos que consideramos, se deben tener en cuenta para diseñar y construir aplicaciones Groupware sobre la web. En la tercera parte “Métodos para la evaluación de aplicaciones Groupware sobre la Web” se examinarán un conjunto de métodos que se deben tener presentes para evaluar el índice de aceptación de una herramienta Groupware sobre la Web, desde la perspectiva de la Usabilidad, y se analizará qué forma de evaluación es más conveniente en qué casos. Finalmente, en “Conclusiones y trabajo futuro”, se presentarán las conclusiones del trabajo realizado hasta el momento y se mencionarán los posibles escenarios de continuidad del trabajo.

II. MARCO CONCEPTUAL

El Trabajo Colaborativo centra su quehacer en los grupos de personas que se reúnen para alcanzar objetivos comunes de forma sinérgica¹. Es por ello que la creación de condiciones para fomentar o facilitar el Trabajo Colaborativo deben partir de la comprensión de los aspectos humanos, organizacionales, sociales y culturales.

Debido al auge de los computadores, su penetración en las distintas actividades del hombre, y el aumento de actividades en grupo a través de éstos, surge a mediados de los ochentas el Trabajo Colaborativo Soportado por Computador (CSCW) como una respuesta desde el campo de las Ciencias Computacionales a los retos que se comenzaban a plantear en este entorno[10][11]. CSCW reúne disciplinas como la psicología, la teoría organizacional, la sociología, la antropología y la teoría de la comunicación, entre otras, para comprender el comportamiento de las personas cuando trabajan en grupo y con esto, diseñar y desarrollar sistemas que promuevan actividades de colaboración a través del uso del computador[2][3].

Siendo CSCW un área de conocimiento, las aplicaciones informáticas desarrolladas con este enfoque se denominan Groupware[14]. Estos sistemas engloban aplicaciones que le facilitan a un conjunto de personas trabajar en forma colaborativa.

Una de las taxonomías más usadas en la clasificación de los modos de interacción posibles, es la que relaciona el tiempo con el espacio; en ella, un sistema debe permitirle a las personas trabajar de forma asíncrona o sincrónica, localizada o distribuida, o en esquemas que son la combinación de ambas dimensiones. El tipo de trabajo puede comprender desde la realización de reuniones, el intercambio de documentos, el desarrollo conjunto de actividades y la toma de decisiones, hasta la discusión de temas a través de foros y listas de distribución, entre muchos otros. Un sistema Groupware puede tener muchos o algunos servicios simples, tales como: mensajería instantánea, correo electrónico, agenda compartida, foros,

transferencia de archivos, videoconferencia, etc.[14]

El diseño de Groupware suele ser un asunto delicado en el proceso de adopción de tecnologías para facilitar la colaboración y la comunicación. Si bien, los avances alcanzados en las ciencias computacionales han posibilitado en gran medida la realización de proyectos que antes eran impensables, también se han constituido en el principal obstáculo para su plena realización, debido a la inherente complejidad de sus tecnologías.

Desafortunadamente, en sus inicios las tecnologías computacionales fueron concebidas para usuarios con una fuerte formación tecnológica (ingenieros, programadores, técnicos, etc), y todas las aplicaciones se construían a la medida. La principal consecuencia de esta situación fue la consolidación de un mercado cerrado, muy costoso, y sólo al alcance de gobiernos (interesados en sus aplicaciones militares) y grandes corporaciones con alta capacidad adquisitiva. El resultado de haber intentado llevar estas tecnologías a los hogares, varias décadas después, fue el descubrimiento de graves falencias en los paradigmas de diseño, que lejos de facilitar la interacción con el sistema, la complicaban. Es por ello que para construir aplicaciones Groupware, el diseño centrado en el usuario cobra gran importancia, y campos de investigación como la Usabilidad y el diseño de interfaces para la Interacción Hombre-Máquina (HCI - Human Computer Interaction), hacen su aparición.

Entendemos por Usabilidadⁱⁱ (palabra que no figura en los diccionarios), la cualidad de un sistema, aplicación, herramienta u objeto que nos indica la facilidad con que éste se puede utilizar. Esto implica que “la

herramienta" sea fácil de aprender a usar, que sus opciones (si las tiene) sean fáciles de recordar, que sea entendible, que su manipulación sea muy intuitiva, etc.[5]

La Usabilidad no sólo se aplica a los sistemas informáticos, sino a todo aparato o artefacto con el que tengamos interacción en el desarrollo de una tarea. Si su tía quiere ver una película, y tiene que pedirle a usted el favor de que le ponga a funcionar el reproductor de video, porque la consola y el control remoto tiene demasiados botones, y la guía rápida es de cien páginas, entonces el aparato no es usable. Ella sólo se quiere ver una película, quizás no le interesen las configuraciones avanzadas para descargar subtítulos de la red, ni reproducir mp3, ni tener una configuración de sonido 100% "surround".

La usabilidad ha tenido su mayor auge en el campo de las aplicaciones informáticas, y en particular de la Web. Si las páginas que usted visita son confusas, lentas, visualmente pesadas y le es difícil encontrar la información relevante en ellas, sin duda no se han tenido en cuenta unos criterios mínimos de usabilidad en su construcción. [5]

Además de la Usabilidad, es esencial la forma en que se presenta la información y se organizan los contenidos. Un sitio web puede ser fácil de navegar, cargar las páginas rápido, y en general tener un buen diseño, pero si la información que presenta no es de interés para el usuario hacia el cual está encaminado el sitio habrá fracasado. De esta clase de problemas se ocupa la Arquitectura de la Información[15].

La Usabilidad y la Arquitectura de la Información propenden por la

construcción de diseños apropiados para los usuarios, se basan en fundamentos conceptuales y metodológicos, estudios sobre las respuestas de los individuos, y se apoyan en el análisis de los aspectos psicológicos y culturales que pueden afectarlo al enfrentarse a un sistema en particular. Consideran vital tener en cuenta los modelos mentales y los procesos internos de decisión presentes al momento de salvar los obstáculos que le pueden plantear las interfaces.

III. CRITERIOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE APLICACIONES GROUPWARE SOBRE LA WEB

Una revisión de los criterios, modelos y metodologías para el desarrollo de aplicaciones groupware[7][8] y para el desarrollo de interfaces web[5][6], nos ha llevado a resaltar algunos criterios y a establecer algunas categorías, que consideramos fundamentales para la construcción adecuada de aplicaciones groupware sobre la web, desde la perspectiva de la Usabilidad.

En primer lugar, establecemos tres grandes categorías: La Arquitectura de la Interfaz, que considera todos los aspectos visuales, de organización y de significado en las interfaces de la aplicación[5][6][15]; la Percepción, que se preocupa por la información que el sistema le entrega al usuario sobre lo que hacen los demás usuarios, sobre lo que hace el propio usuario y sobre su ubicación en el sistema [5][14]; y la Funcionalidad, que tiene que ver con los servicios que presta la aplicación en uno o varios de lo siguientes dominios: sistemas de información, sistemas de comunicación y sistemas de soporte a la colaboración / cooperación en el ámbito de la telemática[14][16].

A. Arquitectura de la Interfaz

Esta categoría reúne los criterios relacionados con la interacción entre la aplicación Groupware sobre la web y los usuarios, es decir, con las interfaces. La interfaz es el medio de comunicación, fundamentalmente visual, que la aplicación utiliza para entender y guiar al usuario, y a su vez, es el medio de comunicación que el usuario utiliza para indicarle a la aplicación lo que desea. Esta comunicación entre usuario y aplicación está condicionada por el contexto socio-cultural de las personas, y se refleja por ejemplo, en la manera de entender determinados símbolos, preferir determinada combinación de colores, distribución de elementos en la pantalla del computador, y formas de redacción.

Los criterios de esta categoría buscan dar algunos lineamientos para lograr armonía entre los modelos mentales que se generan en las personas cuando interactúan con una interfaz, la funcionalidad de la aplicación y la forma de utilizar esa funcionalidad. En esta categoría, los criterios han sido reunidos en iconografía, tipografía, manejo del color y arquitectura de la información.

1) La Iconografía.

Los íconos, o representaciones gráficas de elementos concretos o abstractos, han sido desde la aparición de la escritura en la humanidad, una forma de comunicar ideas. El manejo de íconos trae implícita la existencia de un acuerdo previo que permita su entendimiento. Si este acuerdo no existe, la interpretación de un ícono se convierte en una tarea de descricpción.

Con el desarrollo de los sistemas computacionales durante las últimas décadas y su introducción en nuestra vida cotidiana, los íconos, como elementos que

apoyan el proceso de asimilación de una interfaz, han cobrado gran importancia al remplazar el texto y disminuir la carga visual.

La utilización amplia de ciertas aplicaciones, han estandarizado algunos íconos tales como el disquete, la impresora, las tijeras, el portapapeles, la brocha, entre otros. Sin embargo no se debe suponer que estos íconos son interpretados de la misma forma, pues existen condiciones en las cuales, es posible que las personas no hayan tenido un contacto amplio con este tipo de sistemas informáticos o tengan rasgos culturales diferentes que no permiten una fácil relación entre el ícono y el concepto / función que representa. Por esta razón son importantes los chequeos de Usabilidadⁱⁱⁱ, ya que a través de ellos se indaga sobre las ideas que manejan las personas frente a determinadas representaciones.

Como caso especial se tiene el ícono que identifica o le da identidad al sistema, que en la mayoría de las ocasiones va acompañado del nombre de la aplicación o del grupo de personas que hace uso del Groupware. Este debe ser un enlace a la página de inicio del sitio que soporta la herramienta, más exactamente al espacio donde se valida el usuario para permitirle el acceso al espacio de trabajo individual.

2) Manejo del Color

La tonalidad, distribución y contraste de los colores son aspectos básicos sino se quiere tener un diseño pesado o ausente de coherencia.

Los colores tienen un profundo impacto en el comportamiento de las personas. Colores como el amarillo, el naranja y el rojo dan una sensación de calidez,

además de ser colores que llaman la atención. Por otra parte, el azul o el verde son colores fríos, colores que transmiten una sensación de calma, de quietud. Esta percepción emotiva y subjetiva de los colores puede influir no sólo en la armonía visual de la interfaz, sino determinar qué tanto las personas se identifiquen con la aplicación, y como consecuencia, en el grado de interacción entre ellas a través del sistema[13].

Innovar es un asunto delicado cuando no se respetan ciertos principios esenciales, como la necesidad de emplear contrastes fuertes entre las fuentes de texto y el fondo. Algunas personas consideran que los fondos claros y los textos oscuros son los más adecuados cuando se necesita trabajar mucho tiempo frente a una interfaz. Además se debe evitar el empleo de muchos colores diferentes, y de imágenes distractoras en el fondo.

Escoger los colores y sus combinaciones debe tener como punto de partida la observación que se haga del grupo y de ciertos elementos que permitan identificar los colores que pueden hacer parte de su identidad. Pero también es importante que la aplicación Groupware de la opción a los usuarios de personalizar o escoger algunas combinaciones de colores.

Al hablar de interfaces para la web, se debe tener en cuenta que aunque se pueden crear infinidad de posibilidades visuales, se debe realizar un balance entre el número de imágenes que se tienen, el tamaño de esas imágenes en una página web, y la intencionalidad de la interfaz. La utilización de imágenes debe evitarse al máximo y aprovechar las tonalidades de colores que ofrece el lenguaje base en el que se construyen las páginas web: HTML (Hyper Text Markup Language). Como recomendación, el

tamaño total de una página web no debe superar los 50 KB para que cargue rápidamente. Muchos estudios indican que el tiempo máximo de espera que puede tolerar una persona sin distraerse, tras un evento que haya desencadenado sobre la interfaz, es de diez segundos. El límite de 50KB de tamaño se ha calculado sobre el hecho de que una página descargada desde una localidad, mediante una conexión telefónica a Internet típica, es decir, usando un MODEM de 56kbps, puede tardar 7.14286 segundos ($56\text{kbps} / 8 \text{ bits} = 7\text{Kbytes por segundo}$, y $50\text{KB} / 7\text{Kbytes por segundo} = 7.14286$ segundos), más unos segundos por congestión en la red y el manejo de paquetes en los servidores[5].

3) Tipografía

El tipo de letra suele tomarse como un asunto de poca importancia en las interfaces, pero este sutil elemento puede ayudar a enfatizar el impacto que se persigue con la interfaz como un todo.

Escoger el tipo de letra para una interfaz, debe considerar el estilo, formal o informal, que se le quiere dar a la interfaz, y el criterio para tomar esta decisión debe estar de nuevo, en la observación que se haga del grupo de personas que requieran de la interfaz.

Utilizar Times New Roman puede dar la sensación de que el texto es formal, serio o importante, pero si la letra es Comic Sans, puede dar la impresión de que el texto es sencillo, descomplicado e informal. Con un tipo de letra como Arial, el efecto puede estar en un punto intermedio entre Times New Roman y Comic Sans, por ejemplo.

Pero el asunto de la Tipografía no termina ahí, la web fue creada para facilitar el

acceso a la información, y por tal razón, el lenguaje HTML realiza una separación lógica entre la información en sí y la forma de presentación. Mientras la información se descarga de un sitio a otro, la forma en que esa información es presentada, depende de la configuración del destino. Esto trae sus consecuencias positivas y negativas, entre las primeras está la facilidad y rapidez en la descarga de la información al no tener que descargar la forma como se debe presentar dicha información; entre las desventajas se tiene que no se puede asegurar con precisión cómo se van a presentar algunos elementos de información. Por esta razón, se recomienda escoger tipos de letra universales para el texto de contenido de una página web.

4) Arquitectura de la Información

Para el caso de aplicaciones Groupware sobre la web, la arquitectura de la información comprende desde cómo organizar la información en formatos apropiados para garantizar la independencia del navegador que se use, dónde deben ir los menús y las cajas de texto para validar a un usuario, hasta la redacción de los mensajes, etiquetas y contenidos de las páginas web.

Algunos criterios generales para tener una arquitectura de contenidos adecuada, son:

1. Las Cajas de Texto para validar a un usuario deben estar en la esquina superior derecha.
2. Emplear fuentes oscuras con fondos claros.
3. Los menús de navegación deben ir en la parte superior y en la izquierda.

4. Los íconos para las herramientas, se deben ubicar en posiciones donde no se confundan con los vínculos de navegación, y deben usar íconos lo suficientemente explícitos como para reemplazar un botón con el texto que cumpla la misma función.

5. El contenido debe ocupar la región central de la página, y no otra parte. Es ahí donde los usuarios están acostumbrados a buscar información.

6. La resolución de la pantalla de los equipos de los usuarios suele ser muy diferente. En la actualidad, y por el avance tecnológico, **se recomienda crear las páginas para resoluciones de 800 x 600 píxeles.**

Otro elemento importante es la redacción. La Web es un medio orientado a la presentación de contenidos cortos e ideas concisas. En la estructura de un sitio, la forma como se escriben los enlaces va a incidir bastante en lo que los usuarios decidan visitar o no. Si el vínculo es confuso o lleva al usuario a un destino que nada tiene que ver con lo que pensaba, éste se va a sentir bastante frustrado, y la frustración es lo último que se quiere de un grupo de persona que se espera que colaboren entre sí.

En una aplicación Groupware que tenga que ser accedida a través de la Web, aparte de los íconos, se deben emplear vocablos apropiados y entendibles por el usuario para designar a cada una de las funcionalidades del sistema. Se deben minimizar las limitaciones que encierran algunos navegadores al ofrecer, por ejemplo, un solo idioma que no es el nativo de los usuarios del sistema.

B. Percepción

Percibir es tener conciencia de lo que está ocurriendo. La percepción es el elemento que le permite a un usuario, darse cuenta de todo lo que ocurre en torno al sistema con el cual está interactuando. Contempla todos los elementos que en la interfaz de una aplicación, le proporcionan información sobre el estado de las acciones tanto emprendidas por el, como por otros usuarios y que lo afecten.

En la literatura sobre Usabilidad en la web, los esquemas de navegación y los sistemas de búsqueda cobran una gran importancia, porque es a través de ellos que el usuario puede saber dónde está y cómo encontrar lo que necesita. En CSCW y CSCL (Computer Supported Collaborative Learning), la percepción que tiene el usuario de los demás a través de la representación de ellos y de lo que hacen, son esenciales para propiciar la interacción colaborativa de las personas a través de sistemas computacionales. Adicionalmente, en estos dos campos, los mensajes que una aplicación genera para informarle al usuario el resultado de sus acciones son igualmente importantes, porque le indican si el resultado de sus acciones fue exitoso o no. Estos elementos nos llevaron a reunir los criterios sobre percepción en tres aspectos: esquemas de navegación y sistemas de búsqueda, percepción de usuarios, y mensajes de realimentación.

1) Esquemas de Navegación y sistemas de búsqueda.

Dentro de la percepción de la aplicación, se destaca la que proporciona información sobre la ubicación del usuario dentro de los diferentes destinos accesibles a través de menús y opciones de navegación. Como la mayoría de los elementos concernientes a la interfaz, el esquema de

navegación debe estar en la mayor coherencia posible con el modelo mental del usuario estándar de Internet; aunque se pueden tener en cuenta ciertas excepciones para el caso de los usuarios no experimentados.

El esquema de navegación tradicional empleado en la páginas Web se construye a partir de los vínculos. Además de los enlaces del menú de navegación que deben ser persistentes a lo largo del sitio, Nielsen [5] identifica tres tipos de vínculos: los incrustados (texto subrayado en el cuerpo del texto), los estructurales (apuntan a otros niveles dentro de la estructura del sitio, a los iguales y los secundarios en una jerarquía), y los asociativos (permiten ampliar información presentada en la página actual).

El hecho de que una aplicación Groupware funcione sobre la Web, implica que debe ser consistente con el esquema de navegación estandarizado en la mayoría de los sitios, que incluye a grandes rasgos: la navegación principal (en la parte superior de la página), la navegación de soporte (típicamente en la parte izquierda de la página), y el contenido (en la sección central). [5]

Junto con la estructura de navegación, un mapa del sitio puede ayudar en aquellos casos en los que la aplicación tiene varios niveles jerárquicos para presentar opciones, datos o información.

Otro de los elementos que debe ser persistente en todo el sitio son las opciones de búsqueda. Cuando una aplicación web alcanza cierto tamaño y contiene muchos datos o información en las páginas web que alberga, el sistema de búsqueda permite localizar rápidamente algún tipo de información.

Estos sistemas de búsqueda deben ser adecuados al tipo de información que maneja la aplicación web, por ejemplo, si se trata de un cliente de correo, el sistema de búsqueda debe permitir buscar una palabra, frase o grupo de ellas en el cuerpo del mensaje, en el campo de asunto o en los campos de remitente o destinatario.

2) Percepción de Usuarios.

En una aplicación que tienen como propósito permitir la comunicación entre las personas, se hace necesario tener información del estado de las personas con las que se está interactuando.

La percepción de los demás usuarios permite saber su estado de conexión, disponibilidad, y otra información necesaria para determinar si son alcanzables o no, o si se encuentran en disposición de responder mensajes o de atender flujos de trabajo en determinado momento.

Del nivel de percepción que soporte la aplicación, va a depender que los usuarios puedan sentirse lo menos virtuales posibles, en especial para el caso de las aplicaciones sincrónicas.

Aunque pueden existir diversas formas de representar en sistemas computacionales el estado de otros usuarios, la forma grafica es la más efectiva. Como ejemplo se tienen los sistemas de mensajería instantánea como MSN Messenger, Yahoo Meesenger o Jabber, muy populares en nuestro medio. En estos sistemas, las personas o contactos son representados con avatares^{iv} que representan un rostro, y los estados de disponible, ausente, ocupado, o no conectado son indicados a través del color de dicha representación. Adicionalmente

en una conversación electrónica, es posible la utilización de emoticones^v para representar expresiones, gestos o emociones y hacer menos plana la comunicación por este tipo de sistemas.

3) Mensajes de Realimentación.

La realimentación da una medida de la respuesta que el usuario obtiene del sistema a una acción que ha desencadenado sobre él. Cuando trabajamos con la Web, la velocidad en la respuesta que tengamos del sistema va a depender de la velocidad de nuestra conexión, de la congestión que exista en ese momento en la red de la cual somos parte, de las características técnicas del equipo que se esté empleando, de las del servidor, etc. Todos estos son criterios importantes a la hora de determinar qué aplicaciones se pueden soportar y cuales no.

La video conferencia, las salas virtuales, etc., requieren de un enorme recurso de ancho de banda que a menudo no es fácilmente accesible. La forma como los usuarios sientan el sistema, va a incidir dramáticamente en la forma en que puedan interactuar entre sí, en especial cuando la interacción es sincrónica. Para el caso asíncrono, la realimentación se limita a la respuesta de la aplicación al usuario, sin considerar a los demás miembros.

C. Funcionalidad

Un sistema Groupware debe facilitar la comunicación, coordinación y cooperación entre sus usuarios[14]. Estas son las tres premisas esenciales que subyacen tras el Trabajo Colaborativo Soportado por Computador (CSCW). Cumplir con estas premisas a cabalidad puede ser bastante difícil de lograr a través de las herramientas tecnológicas existentes, más

si nos limitamos a la World Wide Web. Debido a sus características, en la Web muchas de las funcionalidades inherentes a la comunicación y la colaboración pueden implicar una enorme carga en las interfaces que las podría volver lentas y tediosas. Esta clase de inconvenientes, pueden comprometer la funcionalidad de una aplicación Groupware, que a diferencia de la simplicidad, es una cualidad que a menudo depende de los aspectos técnicos para su garantía. Por otro lado, lo cierto es que el éxito o el fracaso de una herramienta depende más de la disposición de las personas que han de utilizarla para comunicarse y colaborar entre sí, que de las limitaciones técnicas de la misma.

Existen modelos para el desarrollo de aplicaciones Web colaborativas que describen los elementos esenciales que deben componer un sistema Groupware [7][9]. No obstante, éstos se centran más en los elementos que integran la aplicación y en las características tecnológicas garantes de la colaboración que en las de Usabilidad de la misma.

Como componentes de una arquitectura que eventualmente, va a posibilitar la colaboración entre un conjunto de personas, tenemos: en la base, la infraestructura tecnológica o medios y herramientas de conectividad; por encima de ésta, a la comunicación, de la cual se van a servir un conjunto de individuos para coordinarse en diferentes actividades emprendidas; y finalmente, la colaboración, que es lo que se espera alcanzar mediante la contribución de los esfuerzos coordinados de los individuos, para ver todo como un trabajo colectivo en el que primen los intereses del grupo sobre los del individuo.

La siguiente es una pauta bastante seguida en diseños de plataformas que se desean incluir en un solo sistema, aspectos que garanticen la percepción del escenario, los objetos y las personas con las que se está interactuando, así como facilitar la gestión y administración del sistema: una herramienta de comunicación entre los usuarios, un mecanismo de control de roles, un administrador de sesiones, un control de acceso a los objetos, un mecanismo de administración de la información que el grupo ha producido, y políticas de control de accesos simultáneos a un mismo recurso, o de control de piso[7].

Dependiendo de la funcionalidad que proporcione una aplicación Groupware, hemos decidido clasificarla de acuerdo a las características del sistema y los servicios que soporte en: sistemas de información, sistemas de comunicación y sistemas de soporte a la colaboración / cooperación. Son muchos los desarrolladores que optan por combinar aplicaciones de escritorio con aplicaciones para compartir recursos y plantear alternativas de Groupware. Esta clasificación obedece a la existencia de una gran cantidad de servicios telemáticos y aplicaciones que independientemente o agrupadas, facilitan la comunicación, coordinación y colaboración de personas con fines compartidos.

1) Sistemas de información

Son grandes colecciones de datos organizados, que le facilitan a los miembros de una organización el acceso rápido a información de su interés, enlaces a personas, temas relacionados y demás complementos a una eventual búsqueda que hayan podido efectuar.

En el pasado, las grandes organizaciones vieron la necesidad de implementar procesos elaborados de gestión documental para manejar de forma adecuada el gran volumen de información que se producía en todos los procesos de la misma. Esta necesidad generalmente desembocó en la destinación de personas encargadas de realizar la labor de recolección, clasificación, organización y mantenimiento de esta información (un buen ejemplo son las bibliotecas). Los sistemas de información, aparecieron entonces como una alternativa para aprovechar el gran potencial de almacenamiento de datos que podían ofrecer las máquinas, junto a las ventajas de agilizar las búsquedas y no tener que desplazarse a lo largo de enormes catálogos para encontrar las referencias. No obstante, a pesar de haber mejorado esta labor significativamente, los sistemas no han podido remplazar la labor del bibliotecario, quien cumple una función de mediador entre lo que la persona cree que necesita y lo que realmente necesita. Las personas tienen la capacidad de relacionar datos formales e informales y especular aunque existan grandes niveles de incertidumbre, capacidad que aún están lejos de desarrollar los programas de software que sirven actualmente como sistemas de información.

Un sistema de información requiere estar enmarcado dentro de unas políticas de gestión documental a la medida de las personas. No sirve de nada un sistema de información que no se actualice adecuadamente, que no se sepa cómo o cuándo utilizarlo, o que no tenga lo que las personas realmente necesitan. El ejemplo más conocido sobre sistemas de información son los buscadores Web (como www.google.com), que son enormes arreglos de computadores (Google es un cluster de miles de equipos

corriendo un algoritmo de búsqueda sobre máquinas Linux y Solaris), capaces de procesar peticiones de información desde muchas localidades en poco tiempo[12].

2) Sistemas de comunicación

Sin comunicación no puede haber comunidad. La construcción de significados conjuntos, el trabajo compartido, el aprendizaje y la cooperación dependen de la facilidad que tengan las personas para comunicarse, independientemente de la infraestructura tecnológica que se proporcione para ello (de nuevo, sin una contraparte humana comprometida, un sistema por bien diseñado que se encuentre, fallará).

Podemos decir entonces, que servicios como la mensajería instantánea, la video conferencia, las salas de conversación (chat rooms) y el correo electrónico, le permiten a un conjunto de personas que así lo deseen, comunicarse. Algunos de estos servicios de comunicación se encuentran disponibles a través de la Web. La principal ventaja que puede resultar de ello, es el hecho de que se garantiza una casi total facilidad de acceso desde un computador con conexión a Internet, porque los navegadores son programas que vienen instalados por defecto en la mayoría de los sistemas operativos. Si bien los servicios mencionados anteriormente, son las alternativas naturales para el soporte a la comunicación entre un conjunto de personas, existen otras que facilitan la comunicación de otra forma, permitiendo la difusión de mensajes entre un conjunto de personas (como en los Weblogs^{vi} y las listas de discusión Web) o facilitando un espacio para la edición libre (como los Wiki^{vii}), que a menudo son usados para intercambiar mensajes a manera de muro de graffiti.

En general, en el uso y administración de estos servicios, son esenciales, criterios como los tiempos de respuesta (realimentación) y las formas de notificación, tanto para el caso de los servicios de comunicación sincrónicos como el de los asíncronos, aunque estos últimos son radicalmente menos críticos que los primeros. Sobre todo, no se deben plantear servicios cuyo soporte, se sepa, sea deficiente o resulte impráctico debido a las limitaciones en los equipos o en las conexiones de los clientes.

3) Sistemas de soporte a la colaboración

Los sistemas para el soporte a la colaboración, son los más cercanos en su concepción a la funcionalidad que se pretende lograr con un sistema Groupware. Por definición, han sido diseñados específicamente para facilitar la realización de actividades de forma cooperativa, compartir información y agilizar la toma de decisiones, así como para que la comunicación sea el puente que facilite la coordinación de esfuerzos entre las personas.

De lo anterior, se tiene entonces que dependiendo de la forma y el propósito con que se utilicen, muchas de las aplicaciones y servicios de comunicación con los que estamos familiarizados, pueden considerarse como Groupware. La combinación de muchos sistemas de comunicación con aplicaciones individuales suele dar buenos resultados. Un ejemplo de ello es la combinación correo electrónico / procesador de texto: se puede utilizar para discutir ideas entre un conjunto de personas, y coordinar la elaboración colaborativa de un documento. Aunque existen herramientas que integran varias aplicaciones en una sola con el fin de alcanzar este propósito, de nuevo, la Web es una alternativa

efectiva porque le proporciona movilidad a los usuarios, que no tienen que tener instalada la aplicación Groupware a donde quiera que vayan.

Uno de los inconvenientes que deben sortear esta clase de sistemas cuando funcionan sobre la Web, es la dificultad en la concurrencia de cierto tipo de aplicaciones con requisitos altos de procesamiento y de transferencia de datos. El mayor potencial de la Web, aún se aprovecha para el desarrollo de actividades asíncronas, lo que le facilita a los usuarios la posibilidad de cumplir con éstas en el momento que tengan disposición de hacerlo. No obstante, también se tienen aplicaciones sincrónicas que permiten cierto grado de percepción sobre lo que los demás hacen, aunque con limitaciones en el “tiempo real” esperado de las notificaciones, debido al escaso ancho de banda.

Existe un conjunto de aplicaciones que en sus inicios estuvo muy ligada a los sistemas para el soporte a la colaboración, y son los sistemas para el soporte a la toma de decisiones. No obstante, debido a las características especiales y propias que implican esta clase de procesos, hoy por hoy, muchos autores las diferencian, e incluso existen comunidades independientes que realizan eventos en la materia, por fuera del contexto más general de la comunidad de CSCW.

Los GDSS^{viii} son aplicaciones que permiten la coordinación de un grupo de personas que deben decidir algo, empleando para ello Tecnologías de la información y las comunicaciones tales como video conferencia, mensajería instantánea, sistemas de gestión de flujos de trabajo y Agenda compartida.

La idea que subyace en estos sistemas, es facilitar la toma de decisiones, proceso que suele ser de los más tediosos, complicados y extenuante entre un grupo de personas que trabajen juntas en algo. Los GDSS simplifican el proceso a través de un conjunto de pasos predefinidos y concertados entre los responsables de tomar la decisión. Existen diversos sistemas para la toma de decisiones, algunos de los cuales emplean herramientas inteligentes (redes neuronales, sistemas expertos, lógica difusa, etc) para conseguir la concertación en torno a las decisiones, otros que gestionan los criterios de decisión y usan sistemas de votación para la opción final, etc.

Las aplicaciones para la Web de este tipo, deben ofrecer la posibilidad de conocer el estado de avance en el proceso de toma de la decisión, los pros y contras planteados para cada alternativa, los criterios tenidos en cuenta para tomar una decisión, su ponderación, etc. El sistema debe estar en capacidad de notificarle sobre eventos y aspectos importantes relativos al proceso a cada uno de los usuarios.

Los GDSS hacen parte de una clase de Groupware bastante especializada, que hace uso de múltiples herramientas, dentro de las que sobresalen las aplicaciones inteligentes. Aunque el ideal de muchos es tratar de llevar a la Web la mayor cantidad de aplicaciones posibles, de nuevo, conviene efectuar un análisis profundo sobre los requisitos técnicos, las limitaciones en el transporte de la información y de la tecnología en el presente, para promover el uso de Groupware adecuado a las posibilidades de los usuarios.

IV. MÉTODOS PARA LA EVALUACIÓN DE APLICACIONES GROUPWARE SOBRE LA WEB

La evaluación, como herramienta de medición, es indispensable en cualquier ámbito para comparar lo que se obtuvo con lo que se quería obtener, o para comparar los resultados entre sí. Pero no siempre los atributos escogidos para evaluar son de fácil medición, particularmente cuando hacen referencia a cuestiones intangibles o que pueden tener un alto grado de subjetividad. La evaluación de aplicaciones Groupware sobre la Web, desde la perspectiva de la Usabilidad, presenta varias de estas dificultades: por un lado, los factores culturales, sociales y educacionales ocasionan que la valoración de los criterios de Usabilidad varíe entre las personas, inclusive, de un mismo grupo; de otro lado, los conocimientos y habilidades en el uso de las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones, generan capacidades y limitaciones independientes de cualquier tipo de aplicación informática.

Concebir un sistema de evaluación requiere la definición de un conjunto de atributos que sean significativos para el propósito de la evaluación, y unos procedimientos que permitan valorar cuantitativamente cada atributo de la forma mas objetiva posible. [17]

En este sentido consideramos que un sistema de evaluación para una aplicación Groupware sobre la Web, requiere de la definición de un conjunto de atributos que indiquen qué se debe observar, una ponderación que resalte los atributos esenciales de aquellos complementarios, las fuentes de información que se utilizarán para realizar la valoración de los atributos, y los instrumentos a utilizar para cada fuente de información.

En el campo de la Usabilidad, distintos trabajos han concluido con la formulación de guías y recomendaciones sobre lo que se debe evaluar y como evaluarlo. En nuestro caso, hemos tomado algunos de estos trabajos para determinar cuatro tipos de evaluación: los Exámenes de Usabilidad, en el cual un grupo de expertos en diversas áreas evalúan la usabilidad y funcionalidad de una aplicación; los Chequeos de Usabilidad, utilizados para conocer con mayor profundidad los modelos mentales que subyacen cuando una persona interactúa con elementos de una interfaz; las Pruebas con Usuarios, con las cuales se pretende determinar el nivel de facilidad o dificultad que les representa a una persona interactuar con las interfaces de una aplicación; y el Análisis de los Registros en el Servidor, con los cuales es posible indagar las rutas, pasos y procedimientos de uso habitual por los usuarios de una aplicación para la web.

A. Examen de Usabilidad

El examen de Usabilidad o evaluación heurística^x es un método para la evaluación de interfaces de usuario que tiene como propósito fundamental encontrar problemas de Usabilidad. Esta evaluación es realizada por un pequeño grupo de expertos de acuerdo con unos principios de Usabilidad. [19]

Este método de evaluación se caracteriza porque el experto revisa las interfaces de la aplicación y entrega un informe indicando todos los problemas que violan los principios de Usabilidad encontrados, su justificación, y posibles formas de solución.

El criterio para determinar el número de expertos en una evaluación heurística, depende de la importancia de tener

interfaces usables, por el costo de cada experto. Los estudios de Nilsen [19] indican que cinco expertos pueden identificar cerca del 75% de los problemas de Usabilidad, y que alrededor de este número está la mejor relación costo / beneficio.

Aunque los principios de Usabilidad son la base para que cada experto realice la evaluación, estos pueden redefinirse según las características de cada situación particular. La definición que nosotros realizamos, parte de las categorías de Usabilidad descritas anteriormente, e integra los principios encontrados en [20] y [21].

Los factores con algunos de los atributos asociados son:

1. Arquitectura de la Interfaz: lenguaje claro; representaciones graficas comprensibles, colores y enlaces estándar; distribución adecuada de elementos.
2. Percepción: esquemas de navegación y búsqueda; ubicación y estado propios dentro de la aplicación; ubicación y estado de otros usuarios.
3. Funcionalidad: ubicación, identificación y disponibilidad de las funciones del sistema; información sobre el estado del sistema y sobre los errores; control sobre las operaciones.

La evaluación de cada factor implica una valoración cuantitativa y una cualitativa. La cuantitativa se realiza a través de una matriz de valoración. Una matriz de valoración es una tabla donde se tienen, en la primera columna, los atributos, y en la primera fila, el rango de evaluación, de tal manera que las celdas que se forman en medio contienen una descripción de

las condiciones que cada atributo debe cumplir para recibir un valor dentro del rango. [22]

La valoración cualitativa por su parte, corresponde a la identificación y descripción de problemas encontrados, asignándole además un valor dependiendo de su frecuencia e impacto, para indicar si es un problema de forma (1), si es un problema de Usabilidad menor (2), si es un problema de Usabilidad mayor (3), o si es un problema sumamente grave (4).

La integración de los resultados de cada experto se realiza promediando los valores tanto del resultado cuantitativo, como cualitativo, en este último caso incluso, con los problemas que no han sido detectados por todos los expertos.

B. Chequeo de Usabilidad

El chequeo de Usabilidad es otro método para evaluar la Usabilidad de las interfaces de usuario, pero desde la perspectiva de éste. Existen numerosas variantes de este método, pero la que nos interesa incluir en esta propuesta, es la que indaga por los modelos mentales que los usuarios tengan sobre los elementos de las interfaces de la aplicación. [21]

En este método, los usuarios que participan en el chequeo de Usabilidad, deben decir lo que piensan sobre cada elemento de la interfaz que les es presentada, con qué la relacionan y para qué creen que sirve, además de realizar comentarios generales sobre el conjunto de interfaces. La realización de esta evaluación es mucho más efectiva si cada interfaz se imprime en una hoja de papel, en donde el usuario también pueda plasmar por escrito sus comentarios.

Al igual que en el método de evaluación anterior, el chequeo de Usabilidad tiene dos tipos de resultados, uno cuantitativo y uno cualitativo. El resultado cuantitativo se obtiene al valorar cada una de las respuestas, asignando 1 si el usuario no asoció el elemento de la interfaz con la funcionalidad que realmente presta, 2 si tiene alguna idea pero no es precisa, y 3 si describe de forma acertada la funcionalidad del elemento. La integración de los resultados de todo los usuarios se realiza por medio de promedios aritméticos.

Los resultados cualitativos hacen referencia a la identificación de formas particulares de asociación de conceptos u organización de contenidos. Este aspecto de la evaluación es de suma importancia, porque es un mecanismo para entender los modelos mentales de las personas cuando se enfrentan al uso de la tecnología.

C. Pruebas con Usuarios

Estas pruebas se basan en la realización de tareas que el usuario hace sobre la aplicación. Tienen como propósito, cuantificar el desempeño de los usuarios al usar la aplicación y conocer su opinión. Los atributos pueden ser de diverso tipo, pero las mediciones básicas se realizan sobre el tiempo que le toma al usuario completar la tarea, el tipo y número de errores que comente, el grado de satisfacción del usuario, y claro está, si tuvo o no éxito. [23] [24]

Para la realización de estas pruebas se deben definir previamente las tareas, y esto depende de aquellas que sean representativas para los usuarios, del propósito de la aplicación y de su complejidad. Como las pruebas se realizan sobre aplicaciones Groupware,

las tareas deben ser de dos tipos: individuales y colectivas. Las pruebas individuales deben realizarse sobre aquellas funciones de la aplicación que no requieren de la intervención de otros usuarios; y las pruebas colectivas son las pruebas que se realizan sobre aquellas funciones de la aplicación que requieren de la interacción de varios usuarios.

Se recomienda para las pruebas individuales, que el número de tareas sea de 5 y que el número de usuarios que las realicen, esté entre 5 y 20. En cuanto a las tareas colectivas, por su complejidad y esfuerzo requerido, se recomienda que el número de pruebas esté entre 3 y 5 y que se realicen con 2 o 3 grupos pequeños. Es de tener en cuenta que estas recomendaciones pueden cambiar de acuerdo al número de usuarios de la aplicación.

Las pruebas de Usabilidad, además de especificarle al usuario la tarea que debe realizar, deben tener al evaluador presente y/o grabar en video el desarrollo de las tareas, para estimar la valoración de los atributos: tiempo, errores y factores de éxito. Adicionalmente se requiere que el usuario llene un cuestionario al final de la prueba, donde se recoge el grado de satisfacción sobre la aplicación.

El resultado cuantitativo de esta prueba se obtiene al realizar el promedio aritmético sobre los tiempos, número de errores y factores de éxito de las tareas tanto individuales como colectivas. Los resultados cualitativos corresponden a las opiniones de los usuarios y las observaciones de los evaluadores.

D. Análisis de los Registros del Servidor

Los registros a obtener de un servidor pueden ser de diferente tipo: acceso a las paginas web, correos enviados y recibidos, entre otros. Aunque algunas autores no reconocen este tipo de análisis como parte de una evaluación de Usabilidad, lo cierto es que estos datos pueden darnos patrones o tendencias de comportamiento de los usuarios cuando utilizan una aplicación sobre la web, tales como: el acceso a las funciones y recursos del sitio, las rutas de navegación, el numero de correos enviados y recibidos, los errores, el navegador utilizado, todo esto según la hora, día, mes, y dominio desde el cual se conecta el usuario. [26]

Los archivos que contienen los registros suelen ser de enorme tamaño y de difícil comprensión, para lo cual se debe conseguir o desarrollar herramientas que automaticen y extraigan la información que sea relevante de analizar.

Algunos datos de utilidad que pueden ser extraídos de estos registros son:

1. La proporción de acceso autenticado y no autenticado según la ubicación.
2. Rutas de navegación más comunes dentro de la aplicación.
3. Promedio del tiempo que los usuarios permanecen en cada página.
4. Lugares más comunes desde donde el usuario abandona la aplicación.
5. Proporción de las acciones del usuario que se realizaron exitosamente frente a las que no se realizaron exitosamente.

6. Correos enviados y recibidos.

7. Archivos descargados.

La principal ventaja del análisis de registros es que trabaja sobre condiciones de trabajo normal, con muchos usuarios y en un periodo de tiempo más largo, lo que permite una mayor confiabilidad en la información obtenida. Este método indirecto de análisis de Usabilidad no remplace los métodos anteriores, los complementa.

V. CONCLUSIONES Y TRABAJO FUTURO

Aunque existen importantes trabajos en el área de Usabilidad para el desarrollo de aplicaciones web y en el área de desarrollo de aplicaciones Groupware, no existen suficientes trabajos que tomen estos dos aspectos de forma integral desde la perspectiva de la Usabilidad.

El desarrollo tecnológico ha posibilitado medios y formas de comunicación nunca antes imaginados, pero no ha evolucionado a la par con la idea de que a los usuarios no les interesa saber qué hay detrás de las interfaces que utilizan.

Son muchas las recomendaciones que desde el campo de la Usabilidad se pueden realizar para la construcción de aplicaciones Groupware sobre la Web, algunas muy necesarias, otras contradictorias. Nosotros hemos preferido reunir e integrar algunas de ellas en tres categorías: la Arquitectura de la Interfaz., la Percepción y la Funcionalidad.

Igualmente, existe una variedad de métodos para evaluar estos sistemas, dentro de los cuales hemos escogido y adaptado cuatro, que tienen algún grado de validación en la comunidad académica

y empresarial: Examen de Usabilidad, Chequeo de Usabilidad, Pruebas con Usuarios, y Análisis de los Registros del Servidor.

Este intento de integración conceptual de criterios de construcción y de métodos de evaluación, se realiza con la pretensión de configurar un mapa de referencia que guíe el desarrollo de aplicaciones Groupware en la Web. El avance que los autores han realizado hasta el momento, servirá para realizar en el corto plazo evaluaciones de usabilidad de aplicaciones Groupware existentes, y en el mediano plazo, para desarrollar un prototipo de sistema Groupware sobre la web para un grupo de personas que trabajen en red. La visión a futuro es poder generar un Modelo Integral para el Desarrollo de Aplicaciones Groupware sobre la web, que tengan en cuenta las miradas de disciplinas tales como el diseño gráfico, la comunicación social y las ciencias computacionales.

VI. REFERENCIAS

- [1] Vicerrectoría de Investigaciones de la Universidad del Cauca. Informe Final del Proyecto RedPacíficoCyT. Popayán, Enero de 2002.
- [2] Jonathan Grudin. CSCW: History and Focus [en línea]. University of California. IEEE Computer, 27, 5, 19-26. 1994 [citado 2003-02-22]. Disponible en la Web: <http://www.ics.uci.edu/~grudin/Papers/IEEE94/IEEEComplastsb.html>
- [3] Jonathan Grudin. Groupware and social dynamics: eight challenges for developers [en línea]. University of California. Communications of the ACM, 37, 1, 92-105. 1994 [citado 2003-02-22]. Disponible en la Web: <http://www.ics.uci.edu/~grudin/Papers/CACM94/cacm94.html>
- [4] Juan Manuel Coronado Zúñiga y Ulises Hernández Pino. Anteproyecto de trabajo de grado: Modelo de Conectividad para el Personal Directivo de Salud del Cauca. Popayán (Colombia): Universidad del Cauca. Enero de 2003.

- [5] Jakob Nielsen. Usabilidad: Diseño de sitios Web. Madrid: Prentice Hall. 2000.
- [6] Patrick Lynch y Sarah Horton. Web Style Guide [en línea]. 2ed. Yale University Press. Junio de 2002 [citado 2003-02-22]. Disponible en Web: <http://www.webstyleguide.com/>
- [7] Luis A. Guerrero, Roberto C. Portugal y David A. Fuller. TOP: Una Plataforma para el Desarrollo de Interfaces y Aplicaciones Colaborativas sobre Web En Proceedings de la XXIV Conferencia Latinoamericana de Informática CLEI'98 [en línea]. Quito (Ecuador). Octubre 19-24, 1998. [citado 2003-08-30] Disponible en la Web: http://www2.ing.puc.cl/~group/top/paper_clei.html
- [8] Sjoerd Michels. CO-writing, Human-Computer Interaction in a Computer Supported Collaborative Writing Environment [en línea]. Tesis de maestría de la Universidad de Tilburg. 1995 [citado 2003-01-23]. Disponible en la Web: <http://infolab.kub.nl/pub/theses/w3thesis/>
- [9] Thomas Koch. Groupware on the Internet [en línea]. Technical University Graz. Agosto de 1998 [citado 2003-04-05]. Disponible en Web: <http://www.iicm.edu/thesis/koch>
- [10] Related Conferences CSCW [en línea]. ACM. Marzo de 2003 [citado 2003-04-05]. Disponible en Web: <http://www.acm.org/cscw2002/related.html>
- [11] Proceedings of the International Workshop on Groupware. [en línea]. CRIWG. [citado 2003-04-05]. Disponible en Web: <http://criwg.di.fc.ul.pt/index2.html>
- [12] Sergey Brin y Lawrence Page. The anatomy of a large-scale hypertextual Web search engine [en línea]. Disponible en Web: <http://www-db.stanford.edu/~backrub/google.html>
- [13] El Color [en línea]. Argentina: Sinteplast. [citado 2003-03-16]. Disponible en Web: http://www.sinteplast.com/Color/default_ec.htm
- [14] Flavia de la Asunción Romero Pérez. Sistema Colaborativo Para el Apoyo Electrónico a Reuniones [en línea]. Tesis de maestría del Laboratorio de Groupware del Departamento de Ciencia de la Computación de la Pontificia Universidad Católica de Chile. 1997. Disponible en Web: <http://www2.ing.puc.cl/~group/>
- [15] Joaquín Márquez. Arquitectura de Información. Jmarquez.com. Septiembre de 2001 [citado 2003-04-01]. Disponible en la Web: <http://www.jmarquez.com/documentos.html>
- [16] Jessica Rubart y Peter Dawabi. A cooperative Visual Hipermedia Approach to Planning. En 8th International Workshop, CRIWG 2002. Groupware: Design, Implementation, and Use. Santiago de Chile: Springer. 2002.
- [17] Guía de Estilo [en línea]. Universidad del País Vasco. Septiembre de 2000 [citado 2003-01-30]. Disponible en Web: http://www.ehu.es/guiaestilo/html_completo/guiaestilo.htm
- [18] Faustino Sánchez Rodríguez. Medida del Tamaño Funcional de Aplicaciones Software [en línea]. Universidad de Castilla-La Mancha, Escuela Superior de Informática de Ciudad-Real. Mayo 1999 [citado 2003-06-14]. Disponible en la Web: http://alarcos.inf-cr.uclm.es/doc/pgsi/doc/trab/T9899_FSanchez.pdf
- [19] Jakob Nielsen. How to Conduct a Heuristic Evaluation [en línea]. useit.com - usable information technology. 1994 [citado 2003-06-05]. Disponible en la Web: http://www.useit.com/papers/heuristic/heuristic_evaluation.html
- [20] Jakob Nielsen. Ten Usability Heuristics [en línea]. useit.com - usable information technology. 1994 [citado 2003-06-05]. Disponible en la Web: http://www.useit.com/papers/heuristic/heuristic_list.html
- [21] Usability Resources [en línea]. Melbourne (Australia): Information & Design. [citado 2003-04-13]. Disponible en la Web: <http://www.infodesign.com.au/usabilityresources/>
- [22] Eduteka. Matriz de valoración [en línea]. Cali (Colombia): Fundación Gabriel Piedrahita Uribe. Julio de 2002 [citado 2002-12-05]. Disponible en la Web: <http://www.eduteka.org/MatrizValoracion.php3>
- [23] Jakob Nielsen. Usability Metrics [en línea]. useit.com - usable information technology. Junio de 2001 [citado 2003-06-01]. Disponible en la Web: <http://www.useit.com/alertbox/20010121.html>

[24] Jakob Nielsen. Success Rate: The Simplest Usability Metric [en línea]. useit.com - usable information technology. Junio de 2001 [citado 2003-06-01]. Disponible en la Web: <http://www.useit.com/alertbox/20010218.html>

[25] Rodney Fuller y Johannes J. de Graaff. Measuring User Motivation from Server Log Files [en línea]. Microsoft. [citado 2003-06-12]. Disponible en la Web: <http://www.microsoft.com/usability/Webconf/fuller/fuller.htm>

[26] Tec-Ed. Assessing Web Site Usability from Server Log Files [en línea]. Michigan (Estados Unidos): Tec-Ed. Diciembre de 1999 [citado 2003-03-16]. Disponible en Web: <http://www.teced.com/PDFs/whitepap.pdf>

VII. AUTORES

Juan Manuel Coronado Zúñiga. Estudiante de Ingeniería Electrónica y Telecomunicaciones de la Universidad del Cauca. Actualmente se encuentra desarrollado su proyecto de grado: Modelo de Conectividad para el Personal Directivo de Salud del Cauca. Áreas de Interés: Seguridad Computacional, Software Libre y, Redes y Servicios Telemáticos.

Ulises Hernandez Pino. Estudiante de Ingeniería Electrónica y Telecomunicaciones de la Universidad del Cauca. Actualmente se encuentra desarrollado su proyecto de grado: Modelo de Conectividad para el Personal Directivo de Salud del Cauca. Áreas de Interés: Ambientes de Desarrollo y, Redes y Servicios Telemáticos.

- i Sinergia es entendida en este contexto como la dinámica de un grupo, que en conjunto, produce más y mejores resultados que la simple unión de los esfuerzos individuales. Sólo se logra cuando las personas aprenden a trabajar autónomamente, en cooperación con los demás y de forma coordinada.
- ii Usabilidad es la traducción en el ámbito tecnológico de la voz inglesa Usability.
- iii El chequeo de usabilidad como método de evaluación se describe en este mismo documento en la sección: Métodos de evaluación de aplicaciones groupware sobre la web.
- iv En el desarrollo de interfaces de realidad virtual, un avatar es la representación que se hace de una persona en un espacio virtual compartido. <http://www.wikipedia.org/wiki/Avatar>
- v Un emoticón es una secuencia de caracteres ASCII usados para representar expresiones y emociones humanas. <http://www.wikipedia.org/wiki/Emoticon>
- vi Un Weblog o "registro web" (también conocido como Blog), es una página que contiene encabezados y artículos de otros sitios Web. Son mantenidos por voluntarios y usualmente tienen un público específico. Algunas personas los usan para llevar diarios en línea o publicar reflexiones. <http://www.wikipedia.org/wiki/Weblog>
- vii Wiki puede significar bien sea, un tipo específico de colección de documentos de hipertexto o el software colaborativo usado para crearlo. Un Wiki facilita la autoría colectiva de documentos en un lenguaje de marcado simple, utilizando un navegador Web. <http://es.wikipedia.org/wiki/Wiki>
- viii Sistema para el soporte a la toma de decisiones. En inglés: Group Decision Support System.
- ix Evaluación por principios.