

**Universidad Central de Venezuela  
Facultad de Ciencias  
Escuela de Computación**

***Lecturas en Ciencias de la Computación***  
*ISSN 1316-6239*

**Aspectos técnicos y sociales de la  
interacción humano-computador en el  
ámbito de la computación colaborativa**

Ricardo Cattafi y Nancy Zambrano.

**RT 2007-03**

Centro ISYS  
UCV  
Caracas, Mayo, 2007.

**Universidad Central de Venezuela**

**Facultad de Ciencias**

**Escuela de Computación**

***Lecturas en Ciencias de la Computación***

***ISSN 1316-6239***

**ASPECTOS TECNICOS Y SOCIALES DE LA  
INTERACCION HUMANO COMPUTADOR EN EL  
AMBITO DE LA COMPUTACION COLABORATIVA**

Ricardo Cattafi y Nancy Zambrano

RT 2007-03

Caracas, Mayo 2007

# ASPECTOS TECNICOS Y SOCIALES DE LA INTERACCION HUMANO COMPUTADOR EN EL AMBITO DE LA COMPUTACION COLABORATIVA

Ricardo Cattafi A.<sup>1</sup> y Nancy Zambrano R.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Computación, Universidad de Carabobo, FACyT  
Bárbula, Estado Carabobo  
[rcattafi@uc.edu.ve](mailto:rcattafi@uc.edu.ve)

<sup>2</sup>Escuela de Computación. Facultad de Ciencias  
Universidad Central de Venezuela  
Los Chaguaramos, 1041 A, Caracas, Venezuela  
[nzambran@ciens.ucv.ve](mailto:nzambran@ciens.ucv.ve)

Caracas, Mayo de 2007

## RESUMEN

CSCW (*Computer-Supported Collaborative Work*) es un campo de investigación multidisciplinario que trata el desarrollo de principios, métodos, herramientas y técnicas para apoyar el trabajo colaborativo de múltiples personas utilizando sistemas computacionales sobre plataformas en red. Aplicar estas herramientas y técnicas en organizaciones requiere comprender las relaciones que se suscitan en la colaboratividad como las estrategias de interacción, las personas como miembros de las organizaciones, los medios digitales sobre las cuales se soportan y los resultados obtenidos esas interacciones. Un factor clave en la relación entre personas dentro de una organización colaborativa es la comunicación. Existen diversas formas para realizar la comunicación con fines colaborativos: sincrónica localizada, sincrónica distribuida, asincrónica localizada y asincrónica distribuida. Actualmente existen soluciones computacionales que permiten el intercambio de voz, texto, video y acciones entre dos o más personas usando medios digitales. La calidad de la comunicación (QoS) con esas soluciones dependerá, en parte, del éxito en el diseño de las interfaces de usuario y la usabilidad del producto final. Este trabajo tiene como objetivo integrar algunos aspectos de CSCW, en particular el comunicacional y de usabilidad, con el de patrones de interacción. Como resultado se define el patrón *Comunicación Colaborativa* (CC) del cual deriva un lenguaje de patrones. Adicionalmente se introduce el patrón *e-research* como uno de esos derivados. Ambos permiten al equipo que diseña la interfaz la identificación de los elementos que debe desarrollar para lograr una aplicación usable y sociable para una efectiva comunicación entre las personas utilizando medios digitales.

**Palabras Clave:** colaboratividad, aplicaciones colaborativas, interfaces de usuario, comunicación, usabilidad, sociabilidad.

## Contenido

1. Introducción.....	1
2. La colaboratividad soportada por medios digitales .....	4
La Colaboración en las Organizaciones: aspectos generales .....	5
La Colaboración en las organizaciones: aspectos comunicativos .....	6
Aplicaciones Colaborativas .....	7
3. Interfaces para aplicaciones colaborativas .....	9
Clasificación de interfaces.....	10
4. Patrones de interacción para la comunicación colaborativa.....	15
Estructura de los patrones de interacción .....	16
El patrón de interacción Comunicación_Colaborativa.....	17
Conclusiones .....	22
Bibliografía.....	23

## 1. Introducción

En las actualidad el computador, entendido como cualquier dispositivo digital, tiene al menos cuatro usos: a) el social, en el contexto de la computación centrada en red, caracterizado por mediar la comunicación entre humanos; b) el computacional propiamente dicho, caracterizado por los cálculos o el procesamiento de datos que son necesarios para la simulación de fenómenos del mundo real o la obtención de determinados resultados; c) de control, que se utiliza para mantener la homeostasis en sistemas complejos; y d) ofimática y otras aplicaciones de ayuda a las actividades cotidianas de los humanos en los negocios, profesión, oficina, hogar, estudios, investigación, entretenimiento, etc. Lo generalizado de estos usos ha hecho que el computador sea actualmente un dispositivo omnipresente en todos los lugares y actividades de la humanidad (sin menospreciar el efecto que origina la brecha digital). Aunque cada uno de estos usos permite una amplia discusión, en este trabajo se abordará el primero de ellos; es decir, el uso del computador como medio de comunicación.

La comunicación entre humanos, directa o mediada por la tecnología, se realiza mediante los llamados actos de comunicación (Searle, 1969). En este trabajo asumiremos que la colaboración es resultado del acto comunicacional <sup>1</sup>.

Si observamos la definición del término “colaborar” en un diccionario encontramos que significa “contribuir con el propio esfuerzo a la consecución o ejecución de algo en lo que trabaja otro u otros” (Diccionario de la Real Academia Española de la Lengua. Disponible en

---

<sup>1</sup> Los lingüistas utilizan la teoría de los Actos del Habla para comprender la relación entre el lenguaje y la comunicación, y en cada acto de comunicación distinguen tres elementos: el contexto *-locución-*, la intención *-ilocución-* y la acción o respuesta que ocurre como resultado *-perlocución-* (Barbuceanu y Fox, 1997). De esta teoría se deducen lineamientos para el diseño de la interacción ya que de la forma de la intención puede depender la respuesta.

www.rae.es). De esta definición se puede concluir que: a) la colaboración es un acto individual o colectivo guiado por la conciencia de un individuo o grupo, b) debe existir una tarea que realizar en la que un individuo o grupo pueda colaborar, c) debe existir un “depositario” del acto colaborativo ya sea una persona, entidad o grupo, c) para colaborar un individuo o grupo debe poseer algún recurso o conocimiento que sea necesario para el “depositario”, d) un individuo o grupo debe estar en capacidad de comunicar o transferir el recurso o conocimiento con el cual desea colaborar, y f) no dice nada acerca de si el individuo o grupo obtendrá algún beneficio a cambio de su colaboración, ni si ésta es a motus proprio o influenciada por circunstancias como el deber de un empleo, relaciones afectivas o motivaciones individuales. En todo caso, independientemente de un interés particular existe un interés colectivo, y siendo la colaboración consecuencia de un acto comunicativo, la importancia de lograr que el acto comunicativo sea efectivo es una meta común para un grupo.

La capacidad multimedial en el contexto de los últimos adelantos de las tecnologías de la información y la comunicación ha potenciado la interacción humano-computador y ello le ha permitido a los dispositivos computacionales ir tomando espacio entre los medios de comunicación más utilizados a la par de la prensa, radio y televisión; sobre todo porque en un solo dispositivo se tiene la capacidad de enviar y recibir información que actúa sobre diferentes sentidos mediante sonidos, voz, videos, imágenes y textos. Actualmente la comunicación se centra en los sentidos de la visión, la audición y el tacto; sin embargo, se están adelantando investigaciones para actuar sobre los sentidos del gusto y el olfato. El hecho que la colaboración sea parte de un acto de comunicación hace que ésta requiera de un medio de comunicación, y el computador visto desde su aspecto social, es un medio adecuado para realizarla.

Cuando un locutor habla a un micrófono, un presentador habla a una cámara, un periodista escribe en un computador o un diseñador Web publica un sitio en Internet, están

utilizando diferentes medios que permiten enviar un mensaje, mas no recibir ninguno. Ese es un acto de comunicación (difusión) pero no hay interacción; es decir, es una comunicación en un solo sentido. La interacción ocurre cuando el mensaje es leído, oído o visto por el receptor y éste responde al mensaje. Este hecho requiere que los emisores hayan publicado en un medio de comunicación por el cual el receptor pueda comunicarse con ellos. La respuesta del receptor puede ser evaluada mediante mediciones de respuestas obtenidas por el emisor o por observación de las conductas asumidas por los receptores. Para ejemplificar, una actitud colaborativa en los receptores puede ser causada por la solicitud de ayuda a personas desguarnecidas a causa de una catástrofe.

El acto comunicativo utilizando como medio un computador requiere de: a) emisores: individuos que envíen mensajes, b) receptores: individuos que reciban los mensajes, c) canales: Internet o cualquier otro tipo de red de transmisión de datos, e) mensaje: cualquier tipo de información que pueda ser transferida. En otras palabras, si se desea que la respuesta de los receptores sea colaborativa debe proveérseles, al igual que a los emisores, de los mecanismos para que puedan comunicarse entre ellos o en todo caso medir u observar sus respuestas a las intenciones informativas, de petición, pregunta o promesa. Dichos mecanismos de interacción deben proveer interfaces que permitan colocar el mensaje en un medio y poder transferirlo a su destino. El desarrollo de esos mecanismos requiere técnicas que permita al diseñador integrar en ellos todas las cualidades exitosas de diseños anteriores y evitar aquellas debilidades conocidas, en este sentido los patrones de interacción han venido a llenar ese vacío.

El objetivo de este trabajo es realizar un acercamiento a la colaboratividad desde el punto de vista comunicacional y de usabilidad de las aplicaciones colaborativas, y analizar el rol que juegan los patrones de interacción en el prototipaje de la interfaz para lograr aplicaciones colaborativas usables, siendo la usabilidad una cualidad determinada, intuitivamente, por el grado

de satisfacción del usuario cuando utiliza la aplicación (Nielsen, 1993). Se presenta un patrón de interacción o de interfaz (que denominamos *Comunicación Colaborativa*) que le permite a un diseñador identificar los elementos claves para lograr una comunicación efectiva entre las personas utilizando medios digitales. Adicionalmente, con la intención de crear un lenguaje de patrones, se presenta el patrón *e-research* el cual cubre los aspectos relacionados con la gestión del conocimiento en las interacciones.

A tal fin, en el artículo se presenta la colaboratividad soportada por medios digitales donde se abordan temas como la colaboratividad en las organizaciones en sus aspectos generales y comunicacionales, también se explican las diferentes actividades colaborativas que se pueden realizar en una organización, la colaboración como estrategia de interacción y las herramientas que soportan dicha interacción. Se tratarán las interfaces para aplicaciones colaborativas, para lo cual se hace una descripción de distintos tipos de interfaces que existen actualmente y, finalmente, se presenta la utilización de patrones de interacción como una técnica facilitadora para el desarrollo de las interfaces de las aplicaciones colaborativas.

## **2. La colaboratividad soportada por medios digitales**

La investigación en este campo propició, desde los años 80, el desarrollo del área conocida como Trabajo Colaborativo Soportado por Computadoras (*Computer-Supported Collaborative Work*), siendo un campo de investigación multidisciplinario que se enfoca en el desarrollo de principios, métodos, herramientas y técnicas para apoyar el trabajo de múltiples personas en realizar tareas compartidas utilizando plataformas computacionales en red o distribuidas, investigándose también los efectos psicológicos, sociales, y organizacionales involucrados. En esa década aparece el término *Groupware* para referirse al software que permite la realización del trabajo en grupo de múltiples usuarios, en espacios compartidos, que se



encuentran en diversas estaciones de trabajo conectadas por una red para la ejecución de una o varias tareas comunes. Hoy, se utiliza más comúnmente el término aplicaciones colaborativas, que incluye la plataforma tecnológica que soporta el ambiente colaborativo. Otro elemento a ser tomado en cuenta en la definición de CSCW es el uso indistinto de la palabra “colaborativo” y “cooperativo”, aún cuando algunos autores (Dillenbourg, Baker et al., 1995) hacen una separación semántica entre ambos términos y plantean que la diferencia tiene relación con la forma en que se dividen las tareas a realizar y en la coordinación, mayormente requerida en la colaboración por ser una actividad síncrona, resultado de continuos esfuerzos para construir y mantener una concepción compartida de un problema.

### **La Colaboración en las Organizaciones: aspectos generales**

El desarrollo del trabajo colaborativo requiere algún grado de estructuración de los miembros de un grupo de individuos que desean colaborar. Utilizaremos como nombre genérico de esa estructuración el de *organización* (que engloba cualquier colectivo, comunidad o grupo).

Las organizaciones pueden estudiarse como entidades sociales constituidas por personas que conforman un grupo, que desarrollan un sentido de comunidad y de pertenencia al grupo y orientadas a lograr objetivos, es ese el carácter de sociabilidad intrínsecamente unido al de la comunicación colaborativa y que va a permitir la cohesión colectiva del grupo (Preece, 2001).

En las organizaciones el trabajo se divide y su ejecución se asigna a los miembros de la organización. Estas organizaciones pueden ser formales o informales. Según (Chiavenato, 1999) son formales cuando su estructura está basada en la división racional del trabajo que especializa funciones en determinadas actividades y su estructura se encuentra definida en documentos oficiales de la organización; son informales cuando surge de modo natural y espontáneo debido a las relaciones humanas que establecen las personas que desempeñan roles en una organización; se

basa en relaciones de afinidad, donde las personas tienen intereses comunes, el de socializar y compartir experiencias, prácticas o conocimientos entre ellos.

En una organización formal coexisten grupos e individuos que manteniendo los roles y normas actúan de forma colaborativa generando sinergia para alcanzar algunos objetivos que la rigidez de la organización formal dificulta obtener. La rigidez que existe en las organizaciones formales estriba en que generalmente no existe una relación univoca entre el rol del individuo o grupo dentro de una organización formal y los conocimientos o experticias que éste pueda poseer, por lo cual, y debido a que en una organización se plantean objetivos diversos, se requiere formar equipos *ad hoc* que satisfagan esos objetivos. Estos equipos deben estar integrados por personas que posean y compartan conocimientos o experticias propias del problema en cuestión y su existencia está condicionada a lograr el objetivo propuesto.

En este trabajo consideraremos que una organización colaborativa es un espacio de trabajo compartido donde los miembros de una organización formal o informal establecen vínculos temporales para compartir conocimientos y experiencias a fin de lograr un objetivo.

### **La Colaboración en las organizaciones: aspectos comunicativos**

En las organizaciones colaborativas la comunicación es un aspecto clave debido a que permite crear los vínculos entre los miembros de una organización para formar equipos *ad hoc* que posibilitan el cumplimiento de objetivos, más allá de las formalidades impuestas por las organizaciones formales. Existen dos aspectos que influyen en la forma como se desarrollan las comunicaciones entre los miembros de una organización colaborativa: el espacio y el tiempo. Los sistemas colaborativos pueden clasificarse de acuerdo a cuándo y dónde trabajan los participantes.

En caso que las personas se encuentren en un mismo sitio se dice que la comunicación

está localizada, en caso contrario, la comunicación es distribuida (o remota). Por otra parte, el tiempo que transcurre entre el comienzo y el final del acto comunicativo también caracteriza la comunicación; si el tiempo que transcurre es tal que el emisor y el receptor pueden mantener un acto comunicativo sin intervalos de espera entre el mensaje y la respuesta, entonces se dice que es síncrono, en caso contrario será asíncrono. Estos dos aspectos de la comunicación sugieren una clasificación de las diversas formas como puede ocurrir una comunicación: sincrónico localizado, sincrónico distribuido, asíncrono localizado y asíncrono distribuido.

### **Aplicaciones Colaborativas**

Cuando se produce una acción de tipo colaborativa se requiere una estrategia de interacción entre el emisor y el receptor. Pueden considerarse tres estrategias básicas de interacción: conversacional (por ejemplo, correo electrónico); transaccional (por ejemplo, comercio electrónico; y colaborativa (por ejemplo, gestión de documentos), en la cual se centra este trabajo. La estrategia colaborativa puede, eventualmente, hacer uso de la estrategia conversacional o transaccional.

Para apoyar computacionalmente la estrategia colaborativa existen diversos tipos de herramientas, en particular interesan las herramientas colaborativas basadas en Web.

Entre las aplicaciones colaborativas basadas en Web se tienen:

- Herramientas comunicacionales de apoyo a la colaboración: envían mensajes, archivos, datos o documentos entre los participantes para facilitar compartir información. Ejemplos: correo electrónico, mensajería de texto y sitios Web.
- Herramientas de conferencias: facilitan compartir información de forma interactiva: Pantallas compartidas: cada participante coloca datos en una pizarra que todos los otros pueden leer y modificar; video conferencia: los participantes comparten video y señales

de audio para intercambiar información; foros en Internet: presenta una plataforma de discusión virtual para facilitar el manejo en línea de mensajes de texto; *chat rooms*: plataforma virtual de reuniones para manejo de mensajes de texto en tiempo real.

- Herramientas colaborativas: facilita el trabajo en actividades de grupo. Se incluyen: calendarios electrónicos, sistema de gestión de proyectos, sistemas de gestión de flujos de trabajo, sistemas de manejo de conocimiento, sistemas extranet, sistemas de software sociales, Wikis, Blogs, pizarras compartidas y grupos de discusión.

En la Tabla 1 se muestran diversas herramientas colaborativas, clasificadas de acuerdo al tipo de interacción asociado:

**Tabla 1**  
**Aplicaciones colaborativas y los tipos de interacción**

	Localizado	Distribuido
Sincrónica	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cursos de entrenamiento</li> <li>- Foros parlamentarios</li> <li>- Pantallas compartidas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Video Conferencia</li> <li>- Mensajería de texto</li> <li>- Forum y reuniones</li> <li>- Toma de decisiones</li> <li>- Flujos de trabajo</li> </ul>
Asincrónica	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Herramientas de coordinación</li> <li>- Organizadores de proyectos</li> <li>- Sistemas de escritura colaborativa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Correo electrónico</li> <li>- Grupos de discusión</li> <li>- Transferencia de archivos</li> <li>- Wiki</li> <li>- Blog</li> </ul>

Las herramientas citadas se han ubicado en un cuadrante con base en su mayor potencialidad, aún cuando, por ejemplo, las Aplicaciones para la toma de decisiones y de Flujos de trabajo pueden también ser sincrónicas y localizadas, así mismo los Cursos de entrenamiento y Pantallas compartidas pueden ser sincrónicos distribuidos.

### **3. Interfaces para aplicaciones colaborativas**

El hecho que la comunicación soportada por medios digitales sea una extensión de las capacidades humanas de comunicarse mediante sus sentidos, hace que las herramientas utilizadas sean diseñadas para cumplir los requerimientos de usabilidad que permitan que una persona “sienta” que el dispositivo con el cual se comunica es una extensión de su propio ser. Dado que los actos de comunicación pueden realizarse de forma escrita, hablada, visual o una mezcla de las anteriores, las herramientas deben permitir escribir, almacenar, editar y compartir documentos, conversar tanto con apoyo visual como sin él y gestionar equipos de trabajo que, como se dijo en la definición, son la base del trabajo colaborativo. El elemento intermediario de una aplicación computacional, que permite la extensión de las capacidades humanas de interacción a una soportada por medios digitales, es la interfaz de usuario.

La interfaz de usuario es un mediador entre los usuarios y las funcionalidades de la aplicación. Su función es capturar eventos generados por el usuario en un diálogo humano-computador (o en el contexto de la colaboratividad, el diálogo humano-humano mediado por el computador) y responder con acciones que alienten ese diálogo o con información contextual relevante para el usuario. Su diseño requiere elementos de tipo cognitivo y motor; es decir debe satisfacer tanto las capacidades motoras del usuario como sus aptitudes, comportamientos, conocimientos y deseos. Ello implica crear relaciones entre la gnosis del usuario y propiedades que afecten esa gnosis como el diseño de la interacción, la navegabilidad, tamaño, ubicación de componentes, forma y color, elementos de separación visual, entre otros. Por otro lado las interfaces constituyen un componente del software de permanente evolución, tanto por los cambios casi constantes de requerimientos de los usuarios, como por los cambios en la tecnología, lo que lleva a que su diseño esté cambiando permanentemente. Actualmente, con los

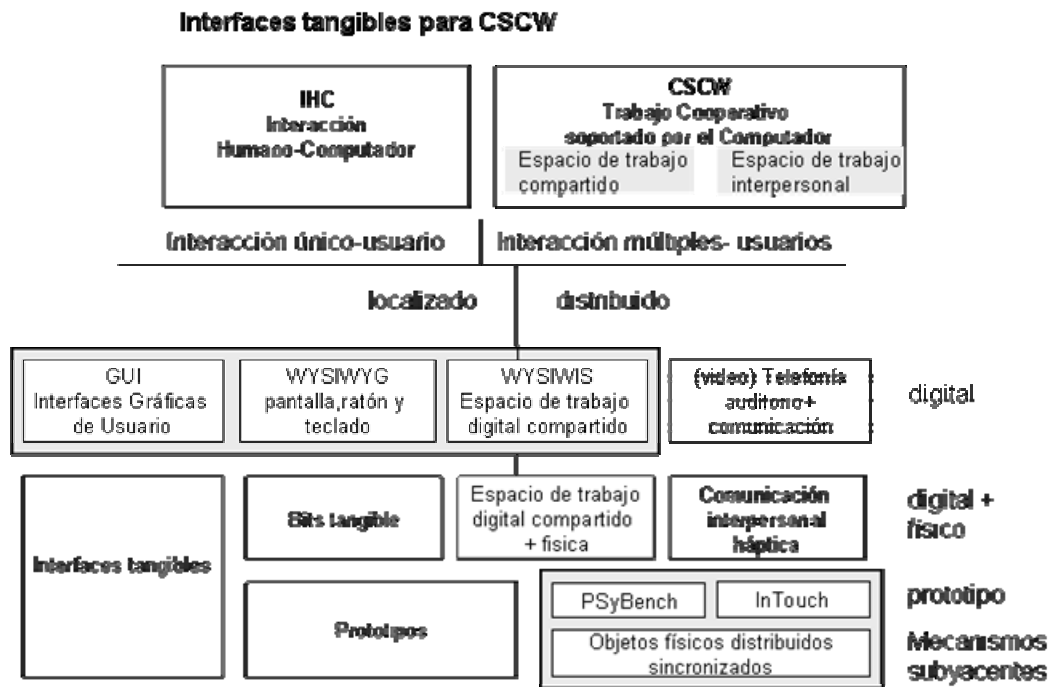
avances tecnológicos emergen nuevos tipos de interfaces basadas en nuevas formas de interacción par responder a las exigencias de los usuarios. Apartando los estilos tradicionales de interacción basados en ventanas, iconos, menús y apuntadores -conocido como WIMP-, se caracterizan, a continuación, nuevos paradigmas de interfaces.

### **Clasificación de interfaces**

*Interfaces Tangibles:* son aquellas en las que el usuario interactúa directamente sobre objetos presentados en un dispositivo de salida (generalmente un monitor de video) utilizando alguna parte de sus miembros (pie, dedo, mano, brazo), sea sobre interfaces gráficas de usuario (GUI) (por ejemplo, interacción táctil utilizando el dedo) o sobre interfaces basadas en objetos, éstas son utilizadas frecuentemente en lugares con gran afluencia de público como hoteles, aeropuertos, centros comerciales, entre otros; la razón de esto es mejorar la usabilidad al eliminar el aprendizaje del uso de dispositivos a los cuales una gran proporción de usuarios no está acostumbrado y evitar el mantenimiento frecuente al que estarían expuestos dichos dispositivos por el uso. También se utiliza en dispositivos móviles como las PDA y Pocket PC por lo pequeño de su pantalla, lo que dificulta la interpretación de íconos y la lectura de texto. Las interfaces basadas en objetos permiten que los usuarios puedan interactuar con objetos, virtuales o reales, quienes transmiten al computador parámetros de movimiento (rotación, traslación, presión, velocidad, entre otros) que pueden ser convertidos en imágenes virtuales del objeto asumiendo las posturas que le indica el usuario. Este tipo de interfaces tiene uso en aplicaciones médicas, de ingeniería, geología, robótica, juegos, entrenamiento, militar, entre otras. Últimamente está tomando auge el uso de interfaces tangibles colaborativas (Brave, Ishii y Dahley, 1998) que permiten crear aplicaciones donde varios usuarios geográficamente distribuidos puedan interactuar sobre objetos tanto virtuales como del mundo real. En el Gráfico 1 se muestra cómo

los tipos descritos anteriormente se conjugan para permitir el uso de las interfaces tangibles en ambientes colaborativos.

**Gráfico 1**  
**Tipos de Interfaces Tangibles para CSCW**



Fuente: Fuente: Brave, S., Ishii, H. y Dahley, A. 1998

*Interfaces Afectivas:* estas interfaces toman datos fisiológicos de un usuario (conductancia de la piel y electro miografía - técnica médica para evaluar y grabar propiedades psicológicas de los músculos en descanso o mientras se están contrayendo- en tiempo real y los interpreta como emociones para generar respuestas de acuerdo al estado afectivo del mismo en forma de reacción enfática. Uno de los esfuerzos que se realizan en este campo es el de emular comunicación multimodal humano-humano por medio de conversación –sintética-, gestos y expresividad de emociones; en otras palabras, se desea implementar una metáfora de los computadores como actores sociales. Estos esfuerzos están apoyados por la tecnología de agentes de software (Cattafi, 2006). Los usos potenciales de este tipo de interfaces son: telemedicina, educación y

entrenamiento, entre otros.

*Interfaces Multimodales:* permiten que el usuario interactúe vía auditiva, visual y táctil. Para ello se utilizan diferentes dispositivos de entrada como “ratones”, teclados, reconocedores de voz, tablas digitalizadoras, medios táctiles, entre otros, mientras que como salida se utilizan audífonos, pantallas, entre otros. Uno de los esfuerzos que se están realizando con este tipo de interfaces es adaptarlos a la tecnología Web. En este sentido se están diseñando soluciones y estándares para extender la interacción en Web mediante reconocedores del habla, reconocedores de gestos, e interfaces hápticas. Lo anterior tiende a mejorar la interacción humano-computador y humano-humano mediada por la tecnología permitiendo que éstos se comuniquen dondequiera, cuando quieran y mediante el dispositivo que tengan a su alcance, lo cual apunta a la meta de la computación accesible a todos (Raggett, Froumentin y Hoschka, 2003). Los potenciales usos de este tipo de interfaces son: dispositivos móviles, dispositivos de guía para vehículos, ofimática y de entretenimiento.

*Interfaces Dependientes del Contexto (Context-aware interface):* este tipo de interfaces permiten adaptar la interfaz de usuario de acuerdo a los cambios significativos de su contexto (Limbour y Vanderdonckt, 2004), es decir, una interfaz de este tipo puede desplegar aquellas características de interacción que el usuario requiera; por ejemplo, una aplicación con una interfaz dependiente del contexto debería presentar al usuario la información en el dispositivo con que éste interactúa (teléfono móvil celular, Pocket PC, PDA).

*Interfaces Inteligentes:* son interfaces que ayudan a mejorar la eficiencia, efectividad y naturalidad de las interacciones humano-computador por medio de representación, razonamiento y actuación de modelos del usuario, del dominio, de tareas y de medios. Pueden realizar análisis de entradas sobre interfaces multimedia o dependientes del contexto y emitir salidas mediante presentaciones multimedia; además permite la personalización de interfaces. En este tipo de

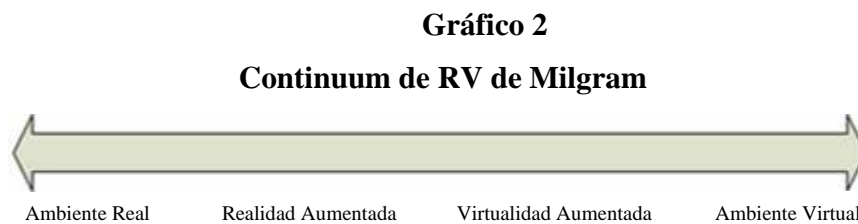


interfaces es común utilizar tecnologías de agentes de software (Maybury, 2003). Son útiles en aplicaciones que requieran un mínimo de esfuerzo de aprendizaje por parte del usuario y apoyo continuo como en entrenamiento o aprendizaje. Tienen la desventaja que deben “aprender” la conducta del usuario, lo cual las hace impredecibles, pues no siempre el usuario obtendrá la misma respuesta de la interfaz a una acción suya.

*Interfaces Sensoriales o ampliadas:* son ampliaciones (*augmented*) del uso de objetos reales para darles cualidades sensoriales; es decir, a un objeto común como un vaso se le puede adicionar, mediante sensores y actuadores la capacidad de enviar a una aplicación información de su estado, ubicación y otras características como el color, nivel de líquido, etc. Esta información es procesada por la aplicación quien obtiene un modelo del objeto que puede utilizar para ejecutar acciones incluso sobre el mismo objeto; podría pensarse, por ejemplo, que el vaso cambie de color en la medida que se llena de líquido. Este tipo de interfaces tiene utilidad en la medida que las pantallas digitales se hacen más pequeñas impidiendo que el usuario vea con facilidad todas las opciones disponibles o le incomode el uso de un apuntador para interactuar con las pantallas (Chang y Ishii, 2005). Dos usos potenciales son los equipos móviles como los teléfonos celulares y los PDA y las aplicaciones CAD (*Computer Aid Design*).

*Interfaces de Realidad Virtual y Realidad Ampliada:* son aquellas que proveen al usuario la capacidad de percibir mediante los sentidos una simulación del mundo real (o ficticio) con un nivel de realismo que deslinda al usuario del mundo real para integrarlo al mundo virtual. Este tipo de interfaz se realiza mediante dispositivos sensores y actuadores que le permiten al usuario sentir, oler, gustar, oír y ver las cualidades del mundo virtual. Su uso potencial está ligado a la telemedicina, el entrenamiento, la aeronáutica, tecnología espacial, juegos, terapias, entre otras. Por otro lado la realidad ampliada (*augmented reality*) son interfaces que amplían el uso de objetos reales para darle cualidades sensoriales. Este tipo de interfaces está muy ligada a las

sensoriales descritas en el punto anterior. La diferencia con las interfaces de realidad virtual es el nivel de disociación entre el usuario y la realidad, como se observa en el Gráfico 2 donde se muestra el *continuum de Milgram* (Sidharta, 2005), el cual se puede entender como una metáfora que describe gráficamente el orden de percepción del usuario con relación al mundo real/virtual. La flecha a la izquierda indica que la percepción se realiza en forma directa mediante los sentidos naturales; en la realidad ampliada el usuario percibe el mundo real a través de objetos del mundo real modificados para proveer información digital de sus propiedades; en la virtualidad aumentada el usuario percibe el mundo real por medio de objetos del mundo virtual con sus propiedades modificadas con relación a las que tendrían en el mundo real. En un ambiente virtual el usuario no percibe ningún objeto del mundo real sino que sus sentidos perciben una nueva “realidad” desvinculándose del mundo real.



Fuente: Sidharta (2005)

*Interfaces Perceptuales*: son aquellas que perciben cambios en el ambiente y se adaptan a los mismos. Las investigaciones en este sentido están orientadas al reconocimiento de rostros, voz, conductas y emociones del humano a fin que las aplicaciones respondan con interfaces que se adecuen al usuario las use. Esto permitirá a los humanos interactuar con los computadores, electrodomésticos y robots, entre otros, de una forma amena y familiar utilizando gestos, sonidos, voz e interacción táctil (Neti et al., 2000). Este tipo de interfaces está muy relacionado con las interfaces inteligentes debido a que su uso requiere de un proceso de razonamiento y/o aprendizaje que poseen estas últimas.

De los tipos de interfaces descritos, aquellas que tienen un mayor potencial de uso en la comunicación colaborativa son las tangibles, afectivas, multimodales, dependientes del contexto e inteligentes. Las interfaces de tipo realidad aumentada, realidad virtual, sensoriales y perceptuales permiten crear nuevas formas de interacción para la comunicación colaborativa. Un tema activo de investigación se centra en la adaptación de los nuevos tipos de interfaces para el trabajo colaborativo.

#### **4. Patrones de interacción para la comunicación colaborativa**

Los retos que se plantean para la construcción de sistemas colaborativos tienen que ver con el estudio y modelación de las relaciones de grupo; el estudio de nuevos modelos cognitivos y sociales, el desarrollo de plataformas tecnológicas que faciliten el trabajo en grupo, y la proposición de metodologías para el desarrollo de estas aplicaciones. En este último tópico se inscribe la propuesta de desarrollo de prototipos basados en patrones de interacción, que se trata en esta sección.

La comunicación entre personas utilizando el computador coloca en primer plano las interfaces de usuario, que constituyen el medio de la interacción. Las aplicaciones para comunicación colaborativa requieren de interfaces que propicien en los usuarios el deseo de interactuar con otro(s) usuario(s). Este hecho, al parecer simple, tiene varias connotaciones: a) la interfaz debe inducir al usuario a su uso. Esto se logra mediante elementos que provean buena *affordance*<sup>2</sup> para inducir al usuario el uso de sus funcionalidades, b) la interfaz debe propiciar el encuentro entre usuarios y disminuir o evitar el impacto emocional del primer encuentro, para ello debe proveer un perfil del usuario a contactar o proveer herramientas de traducción o

---

<sup>2</sup> Percepción que se tiene del uso de un elemento de la interfaz de tal manera que sea obvia su funcionalidad

mediadores, c) la interfaz debe ser cónsona con la tecnología utilizada para no crear falsas expectativas en el usuario, d) la interfaz debe permitir la privacidad de los usuarios para que el mismo pueda decidir cuándo, con quién y cómo realizará la comunicación; en particular debe permitir cambiar de modo (privado o público). Todos estos aspectos tienen que ver con la usabilidad de la aplicación.

El diseño de las interfaces es parte integral del proceso de desarrollo de una aplicación colaborativa, y en general de cualquier aplicación interactiva; en Acosta y Zambrano (2004) se describe el prototipaje de la interfaz, basado en patrones de interacción, como una de las actividades del ciclo de vida, que debe realizarse desde los inicios del proceso de desarrollo.

Un patrón de interacción (o patrón de interfaz) describe una solución exitosa a un problema recurrente concerniente a la interfaz de usuario, en un contexto dado. Un patrón de interacción es un medio de comunicación que expresa una solución de interfaz en una forma textual y gráfica, a fin que sea entendida por todas las personas involucradas en el diseño, generalmente con diferentes formaciones profesionales.

Un patrón captura la experiencia y conocimiento de expertos, quienes han producido soluciones exitosas a problemas, a fin que esas soluciones queden a disposición de personas con menos experiencia; sin embargo, los patrones no proveen siempre las soluciones definitivas, generalmente los usuarios de estos patrones deben adaptar, utilizar, instanciar o implementar un patrón.

### **Estructura de los patrones de interacción**

En la literatura se encuentran diversas formas de escribir un patrón de interacción (Borchers, 2000), las cuales coinciden en algunos componentes básicos. Se propone una estructura de patrón haciendo uso de un metapatrón, esto es, un patrón que permite describir

patrones. En este metapatrón se definen los componentes requeridos para describir los patrones, en cualquier dominio de conocimiento. Esta estructura se presenta en la Tabla 2. No siempre es necesario describir cada uno de los componentes en todos los patrones, salvo aquellos componentes obligatorios: nombre, problema, solución y contexto.

Tabla 2. Estructura de los patrones de interacción

<b>Componente</b>	<b>Descripción</b>
Nombre	Comunica la idea central del patrón
Autor	Indica el nombre del creador del patrón
Clasificación	Indica el tipo de patrón
Rango	Indica la calificación del patrón.
Problema	Describe la interacción desde el punto de vista del usuario
Solución	Describe, en forma descriptiva y gráfica, la solución del problema
Contexto	Presenta las condiciones bajo las cuales se usa este patrón
Fuerzas	Señala los conflictos que pueden restringir la solución
Usabilidad	Aspectos de usabilidad requeridos para lograr la aceptación del usuario
Consecuencias	Describe el resultado de aplicar el patrón
Ejemplos	Muestra ejemplos de la solución propuesta
Patrones relacionados	Enumera otros patrones relacionados con este patrón (cuando un patrón referencia a otro significa que requiere de su descripción para completar la solución)

### **El patrón de interacción Comunicación\_Colaborativa**

Existen en la Web diversos repositorios de patrones de interacción ([www.welie.com](http://www.welie.com)), (<http://developer.yahoo.com/ypatterns/>); sin embargo no existe catalogado ningún patrón que contemple la comunicación colaborativa. Este hecho ha motivado la creación del patrón *Comunicación Colaborativa* que se presenta en la Tabla 3, definido según el metapatrón descrito en la Tabla 2, el cual se ha extendido para expresar las características particulares de la comunicación colaborativa. Esa extensión, en algunos patrones, busca precisar: la interacción para la colaboración, el tipo de organización, el tipo de interfaz y los medios de comunicación.

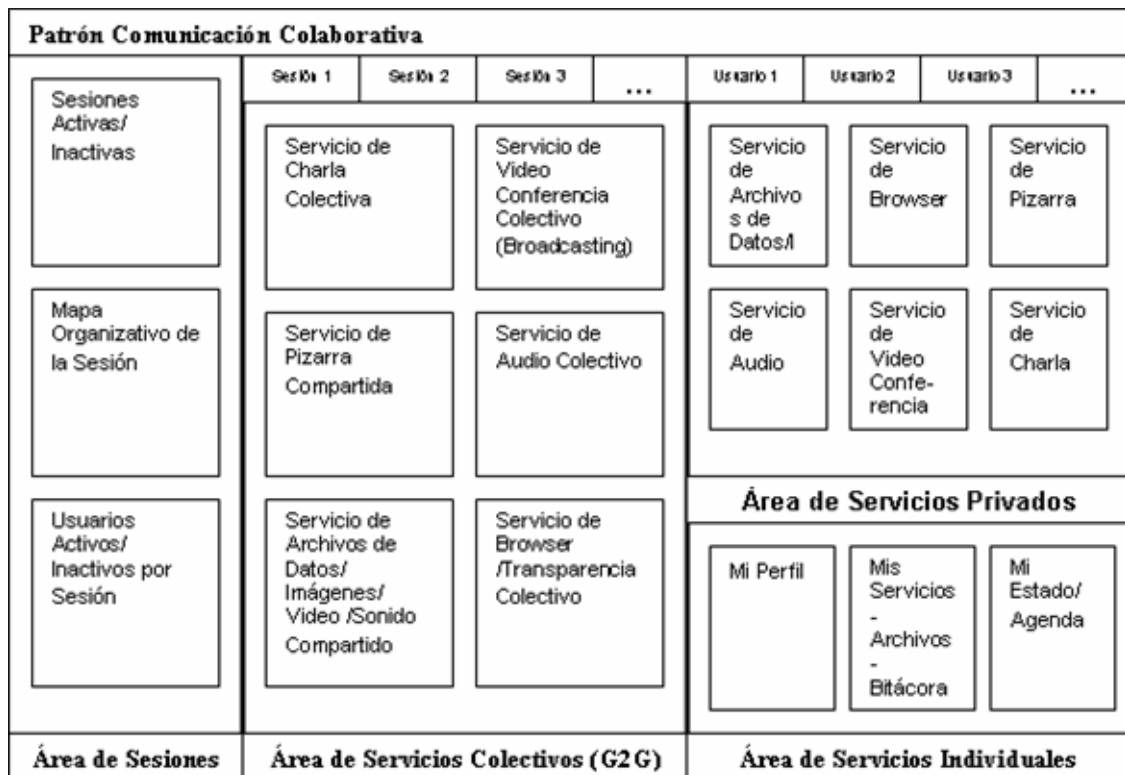
Tabla 3. Patrón de Interacción Comunicación Colaborativa

<b>Componente</b>	<b>Descripción</b>
Nombre	Comunicación Colaborativa
Autores	Ricardo Cattafi y Nancy Zambrano
Problema	El usuario desea comunicarse con una o más personas en un ambiente colaborativo mediante un único dispositivo
Solución	<p>Crear un ambiente que contenga paneles para los servicios de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestión de Videoconferencia (voz y video)</li> <li>• Gestión de charla (<i>Chat</i>)</li> <li>• Gestión compartida de pantalla (pizarra de imágenes y texto)</li> <li>• Presentaciones compartidas</li> <li>• <i>Browser</i> Compartido</li> <li>• Sesiones Disponibles (activas/inactivas)</li> <li>• Lista de Usuarios Conectados por sesión</li> <li>• Lista de Usuarios en una sesión</li> <li>• Gestión de Audio Conferencia</li> <li>• Gestión de Datos y Archivos Compartidos</li> <li>• Gestión de servicios individuales</li> </ul> <p>Ver solución gráfica en el Gráfico 3</p>
Contexto	Utilícelo cuando esté realizando aplicaciones en las que existan requerimientos de los usuarios para comunicarse con otros pares y compartir conocimiento, información y documentos mediante voz, imágenes, texto o video.
Fuerzas	Sólo se deben utilizar los paneles que requiera la aplicación según los requerimientos. La comunicación por video y por voz consume muchos recursos del computador y saturan el ancho de banda de la red. La seguridad es un factor a considerar debido a que al compartir documentos podría ingresar software malicioso al equipo. Debería proporcionársele un <i>wizard</i> al usuario para resolver problemas de conexión de voz y video. Debe adaptarse para su uso en Web.
Usabilidad	El usuario debe sentir que está frente a una consola de comunicación avanzada en la que tiene todas las funcionalidades de comunicación disponibles en un solo lugar y al alcance de un <i>clic</i> .
Ejemplos	<p>Algunas interfaces de herramientas conocidas para comunicación colaborativa son las siguientes:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Messenger (<a href="http://im.live.com/">http://im.live.com/</a>)</li> <li>2) Acrobat Connect Professional (<a href="http://www.adobe.com/products/acrobatconnectpro/">http://www.adobe.com/products/acrobatconnectpro/</a>)</li> <li>3) GoToMeeting (<a href="http://www.gotomeeting.com">www.gotomeeting.com</a>)</li> <li>4) AccessGRID (<a href="http://www.accessgrid.org">www.accessgrid.org</a>)</li> <li>5) Skype (<a href="http://www.skype.com">www.skype.com</a>)</li> <li>6) Lotus Notes (<a href="http://www-306.ibm.com/software/lotus/">http://www-306.ibm.com/software/lotus/</a>)</li> <li>7) Planetmde (i-research Model driven Engineering)</li> </ol>

<a href="http://planetmde.org/">(http://planetmde.org/)</a>	
Patrones	1) Mensajería de texto
Relacionados	.....
	2) e-research
	.....

El tipo de organización puede ser formal o informal, y el tipo de interacción y los medios de comunicación dependen de cada servicio.

**Gráfico 3:**  
**Portal de un espacio de trabajo colaborativo.**



El patrón *Comunicación Colaborativa* puede ser utilizado en el diseño de aplicaciones (o componentes) en las cuales la comunicación mediante video, sonido, texto e imágenes sean parte de los requerimientos. Su principal ventaja es servir de guía al diseñador para identificar cuáles son aquellos servicios comunicacionales disponibles en la actualidad que podría requerir el usuario para realizar actos comunicativos efectivamente. La solución gráfica del patrón (Gráfico

3) muestra diferentes servicios que se pueden diseñar en el entorno de comunicación, y que le darían al usuario la sensación de estar frente a una consola de comunicación en la cual tiene a disposición el acceso a los servicios antes mencionados. En el ítem Ejemplos, se listan herramientas conocidas. Aunque todos los servicios indicados cumplen con algunos de los requerimientos que exige el patrón Comunicación Colaborativa no es común encontrar aplicaciones que satisfagan todos los requerimientos.

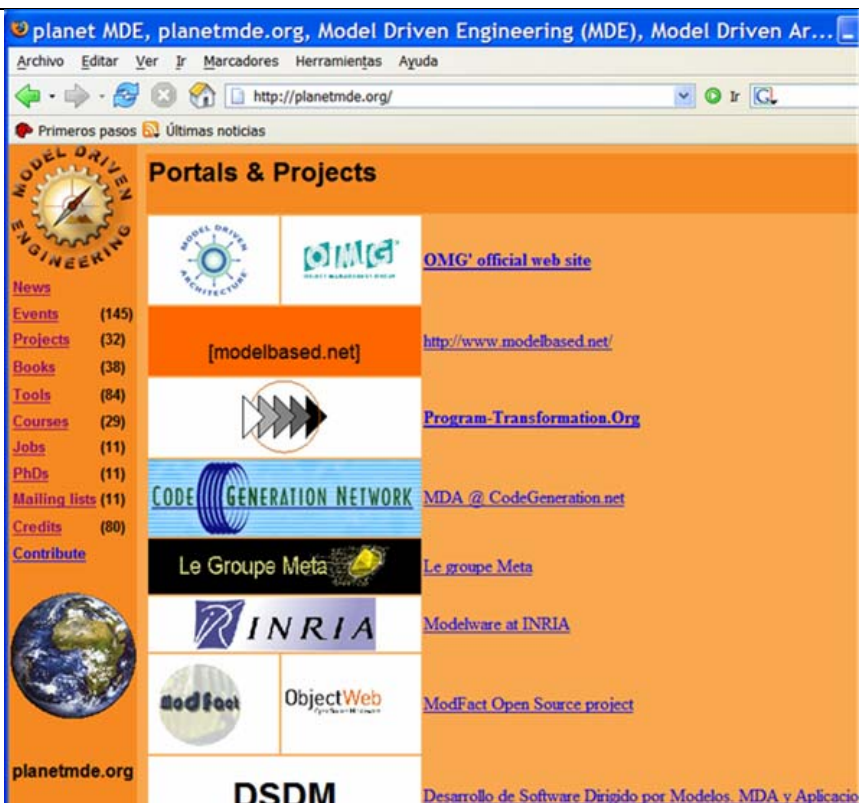
Para completar el patrón se define un lenguaje de patrones de interacción para la comunicación colaborativa. Un lenguaje de patrones está conformado por todos los patrones requeridos en un determinado dominio estableciendo las interrelaciones entre ellos. A partir del patrón Comunicación Colaborativa se desarrollan cada uno de los patrones señalados en el ítem *Patrones Relacionados*. Por razones de espacio, se presenta a continuación solamente uno de éstos: el patrón de interacción *e-research* (Tabla 4). Este patrón está además relacionado con la actividad de gestión del conocimiento, que es parte de lo que se conoce como *e-research* (aplicaciones orientadas a los investigadores de un área particular). Para efectos de legibilidad este caso se ha utilizado una extensión del metapatrón mostrado en la Tabla 2 adicionando los ítems: tipo de interacción para la colaboración, tipo de organización, tipo de interfaz y medios de comunicación.

Tabla 4. Patrón de Interacción *e-research*

<b>Componente</b>	<b>Descripción</b>
Nombre	e-research
Autores	Ricardo Cattafi y Nancy Zambrano
Problema	Un grupo de usuarios desea gestionar el conocimiento en un área de investigación determinada
Solución	Crear un ambiente que contenga los servicios de: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestión de Eventos</li> <li>• Gestión de Proyectos</li> <li>• Gestión de Herramientas</li> <li>• Tesis</li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Novedades</li> </ul> <p>Servicios de Gestión de Información:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestión de Cursos</li> <li>• Gestión de Trabajos</li> <li>• Gestión de Libros</li> </ul> <p>Servicios de gestión de comunicación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lista de mail</li> <li>• Foros</li> </ul>
Contexto	Para investigadores del área en cuestión, para compartir conocimiento, información y documentos mediante voz, texto o video, en un área de investigación.
Fuerzas	El sitio será útil en la medida que aglutine la mayor cantidad posible centros de investigación en esa línea de investigación
Usabilidad	El sitio debe estar actualizado, debe proporcionar motores de búsqueda eficientes y debe facilitar en forma transparente la creación y modificación de elementos de información por parte de sus miembros
Tipo de Interacción para la colaboración	Asíncrona distribuida
Tipo de organización	Formal o informal
Tipo de interfaz	Interfaces Web basadas en WIMP, con técnicas hipermedia
Medios de comunicación	Texto, video, Imágenes y voz
Ejemplos	<p>Algunas interfaces de herramientas conocidas para comunicación colaborativa son las siguientes:</p> <p>Ejemplos</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Humaine (network in Human-Machine Interaction Network on Emotion). <a href="http://emotion-research.net/aboutHUMAINE">http://emotion-research.net/aboutHUMAINE</a></li> <li>2) Planetmde (i-research in Model driven Engineering) (<a href="http://planetmde.org/">http://planetmde.org/</a> )</li> <li>3)Foros (<a href="http://www.phorum.org/">http://www.phorum.org/</a>)</li> <li>4)Gestión de Grupos (<a href="http://www.egroupware.org/">http://www.egroupware.org/</a>)</li> </ol>



planetmde.org

1) Componentes de búsqueda :  
<http://www.welie.com/patterns/showPattern.php?patternID=advanced-search>

2) .....

El Patrón relacionado *Componentes de búsqueda* se encuentra en el repositorio de patrones de Van Welie ([www.welie.com/patterns/index.html](http://www.welie.com/patterns/index.html)) en la dirección indicada.

## Conclusiones

El trabajo colaborativo apoyado por computadoras es una conjunción entre lo tecnológico (aplicaciones, redes e Internet), psicológico (cognitividad), social (organizaciones y grupos de personas), organizativo (formas de interactuar) y comunicacional (medios de comunicación) aplicado a diversas áreas del quehacer humano. El hecho de ser la comunicación entre las personas el vínculo que permite intercambiar conocimientos y experticias hace de ésta un aspecto clave en la colaboración. Los computadores vistos desde la perspectiva de su uso como medios

digitales son, actualmente, una herramienta idónea para permitir la interacción entre personas, sin embargo, se requiere diseñar soluciones computacionales que cumplan los requerimientos de usabilidad y sociabilidad que el usuario espera obtener. Uno de estos requerimientos son interfaces que le sean cómodas y representativas de la actividad que está realizando. El hecho de que cada vez se desarrollen más aplicaciones para la comunicación colaborativa requiere que la interfaz sea diseñada tomando como centro al usuario -o grupo de usuarios- y que se apliquen guías de diseño para buscar mayor usabilidad de la aplicación. Los patrones de interacción que reflejan experiencias exitosas, precisando el problema, el contexto y la solución, pueden insertarse desde el inicio del proceso de desarrollo de una aplicación colaborativa para la elaboración de prototipos de interfaz que ayuden y faciliten el trabajo en grupo.

Aun cuando es temprano para medir el poder de transformación de la comunicación colaborativa mediada por las tecnologías computacionales, su impacto se siente en diversas áreas, en las empresas, en el gobierno, en la educación, en la medicina, entre otras, y en forma más general, en la forma de investigar, de difusión del conocimiento, e incluso de relacionarse. Recientemente ha surgido el término Web 2.0 (O'Reilly, 2005) como un concepto que enfatiza el uso de la Web como plataforma colaborativa, con una arquitectura de participación.

## **Agradecimientos**

Este trabajo está soportado por los proyectos N° 2006000173 de FONACIT/BID y N° 2005000166 del FONACIT (Ministerio del Poder Popular para la Ciencia y Tecnología).

## **Bibliografía**

Acosta, E. y Zambrano, N. (2004). Patterns and Objects for User Interface Construction. Journal of Object Technology. Vol. 3, no. 3, Marzo-Abril, 2004, pp 75-90. Disponible en [http://www.jot.fm/issues/issue\\_2004\\_03/article1](http://www.jot.fm/issues/issue_2004_03/article1). Revista electrónica en línea en <http://www.jot.fm>. Publicada por ETH Zurich.

- Borchers J. (2000). *Breaking the interdisciplinary limits of computer-human interaction design: A pattern approach*. SIGCHI. Vol 32, 1
- Brave, S., Ishii, H. y Dahley, A. (1998). *Tangible Interfaces for Remote Collaboration and Communication*. MIT Media Laboratory. Tangible Media Group.
- Cattafi, R. (2006). *WAF: Un Framework para el Desarrollo de Componentes con Agentes de Software*. Trabajo de Grado de Maestría en Ciencias de la Computación, UCV. Caracas, Venezuela 2006
- Chang, A. y Ishii, H. (2005). *Sensorial Interfaces*. MIT Media Lab
- Chiavenato, I. (1999). *Introducción a la Teoría General de la Administración*. 5ta. Ed., McGrawHill, Mexico.
- Dillenbourg, P. y Schneider, D. (1995). *Collaborative learning and the Internet. Proceedings of ICCAI 1995*. Obtenido el 10 de noviembre de 2006, de [http://tecfa.unige.ch/tecfa/tecfa-research/CMC/colla/iccai95\\_1.html](http://tecfa.unige.ch/tecfa/tecfa-research/CMC/colla/iccai95_1.html)
- Erickson, T. (2001). *The need for a Lingua franca for design: from sacred places to pattern languages*. Obtenido el 1 de marzo de 2006, de IM T.J.Watson Research Center en <http://www.visi.com/~snowfall/DesignLinguaFranca.html>
- Limbour, Q. y Vanderdonckt, J. (2004). *Multimodality And Context-Aware Adaptation*. Université catholique de Louvain (UCL), School of Management (IAG), ISYS-BCHI. Belgica.
- Maybury, M. (2003). *Intelligent User Interfaces: An Introduction*, The MITRE Corporation.
- Neti, C., Iyengar, G., Potamianos, G., Senior, A. y Maison B. (2000). *Perceptual Interfaces For Information Interaction: Joint Processing Of Audio And Visual Information For Human-Computer Interaction*. IBM. Thomas J. Watson Research Center
- Nielsen J. 1993. *Usability engineering*. Boston, AP Professional.
- O'Reilly, T. (2005). *What Is Web 2.0. Design Patterns and Business Models for the Next Generation of Software*. Obtenido el 1 de marzo 2007 de: <http://www.oreillynet.com/pub/a/oreilly/tim/news/2005/09/30/what-is-web-20.html>
- Preece, J. (2001). *Online communities: Usability, sociability, theory and methods*. University of Maryland Baltimore County 2001
- Raggett, D., Froumentin, M. y Hoschka, P. (2003). *Towards Multimodal Web Interaction*. W3C.
- Searle, J. R. (1969). *Speech Acts: An Essay in the Philosophy of Language*. Cambridge University Press. Cambridge. United Kingdom..
- Sidharta, R. (2005). *Augmented reality tangible interfaces for CAD design*. review Iowa State University