



**T**rabajo  
cooperativo  
con ordenador

Manuel Ortega  
José Bravo

Universidad de Castilla-La Mancha





# 1 Trabajo cooperati- vo con ordenador

*Última modificación: 21/12/2001*

<b>Objetivos</b>	<b>3</b>
<b>Introducción</b>	<b>4</b>
<b>1 Definición</b>	<b>4</b>
<b>2 Taxonomía de las aplicaciones <i>groupware</i></b>	<b>5</b>
<b>3 Tipos de aplicaciones <i>groupware</i></b>	<b>6</b>
<b>4 Interacción cara a cara: mismo lugar - mismo tiempo</b>	<b>9</b>
<b>5 Interacción asincrónica: mismo lugar - diferente tiempo</b>	<b>10</b>
<b>6 Interacción sincrónica distribuida: diferente lugar - mismo tiempo</b>	<b>10</b>
<b>7 Interacción asincrónica distribuida: diferente lugar - diferente tiempo</b>	<b>13</b>
<b>8 Metodología de especificación y diseño de interfaces para sistemas CSCW</b>	<b>15</b>
<b>9 Un ejemplo de aplicación de CSCW y <i>groupware</i> en educación</b>	<b>16</b>
<b>Conclusiones</b>	<b>18</b>
<b>Referencias</b>	<b>18</b>
<b>Bibliografía</b>	<b>19</b>

## Objetivos

- Entender el impacto del trabajo en grupo por computadora
- Destacar las características generales de los sistemas CSCW

- Conocer los diferentes tipos de trabajo en grupo por computadora
- Aprender cómo diseñar interfaces de trabajo en grupo
- Conocer ejemplos de aplicación

## Introducción

*Groupware* y *Computer-Supported Cooperative Work* (en adelante la denominaremos por su acrónimo: CSCW) son términos referidos al trabajo entre grupos de personas que colaboran entre sí mediante redes de computadores. Se trata de uno de los campos que más se han desarrollado entre los que integran los sistemas de interacción persona-computador. En el capítulo se van a presentar los distintos sistemas groupware de acuerdo a una taxonomía espacio-temporal común en este campo. Así mismo, se presentarán las líneas básicas de una metodología de especificación y diseño de interfaces para sistemas CSCW.

Aunque los computadores desde hace décadas están preparados para compartir información, manejar correo electrónico o conectarse de forma remota a servidores, lo cierto es que la revolución que supuso la llegada de los computadores personales ha producido que muchos sistemas computacionales se usen en muchos casos de forma individual.

Pero la forma en que las personas realizamos todos y cada uno de los proyectos de nuestra vida es el trabajo en común. Es pues lógico que la resolución de un problema complejo se tienda a abordar de forma cooperativa y que las empresas que disponen de redes de computadores interconectados sean cada vez más proclives a utilizar los sistemas de trabajo en grupo que vamos a comentar de forma sucinta en este capítulo. A modo de ejemplo pensemos en la cooperación que surge en los ambientes académicos en todas sus posibles relaciones: alumno-profesor, alumno-alumno o profesor-profesor. En este caso, como en otros, la colaboración entre los distintos estamentos mediante redes de computadoras puede redundar en un mejor aprovechamiento de los recursos y del trabajo desarrollado.

El capítulo consta, además de esta introducción, de un apartado en el que se presenta la taxonomía espacio-temporal de clasificación de sistemas CSCW, una introducción a los tipos de aplicaciones groupware, y los capítulos dedicados a la interacción cara a cara y la interacción asincrónica, ambos realizados en el mismo lugar y a las aplicaciones distribuidas sincrónicas y asincrónicas. Para terminar se presenta una metodología de especificación y diseño de interfaces para sistemas CSCW.

## 1 Definición

Para comenzar debemos hacer una definición de *Groupware* y de *Computer-Supported Cooperative Work*.

El término CSCW lo introducen GRIEF y CASHMAN como "una vía para describir cómo la tecnología de los computadores puede ayudar a los usuarios a trabajar juntos en grupos" [CRO94]. CSCW es la disciplina científica que describe cómo desarrollar aplicaciones groupware, teniendo también por objeto el estudio teórico y práctico de cómo las personas trabajan en cooperación y cómo afecta el groupware al comportamiento del grupo. Su objetivo es observar la forma en que las personas interaccionan y colaboran entre ellas y se propone, a partir de estas observaciones, presentar líneas de actuación para el desarrollo tecnológico que sirvan para asistir al proceso de comunicación.

Groupware (que abreviaremos como GW) es el hardware y el software que soportan y aumentan el trabajo en grupo. Groupware no sirve para eliminar otros tipos

de comunicación sino para añadir una nueva componente en el proceso de colaboración. Por tanto, el groupware es un conjunto de productos orientados al trabajo en grupo, es decir, que ayudan a los grupos de personas a trabajar juntos. Otras definiciones de groupware son las siguientes:

- "Proceso de trabajo en grupo que tiende a un objetivo preciso y aplicaciones concebidas para facilitar este trabajo en grupo", PETER y TRUDY JHONSON-LENZ, 1978.
- "Sistema de herramientas lógicas para facilitar la cooperación de las personas en el trabajo", DOUGLAS C. ENGELBART, 1988.
- "Cooperación asistida por computador que aumenta el rendimiento de los procesos de comunicación interpersonales", DAVID COLEMAN, 1992.
- "Software que ayuda a los grupos de personas a comunicarse electrónicamente", [GOL94].

Suele expresarse que el groupware sirve para aumentar la eficacia en tres niveles: Comunicación, Coordinación y Cooperación. Sin estos niveles cualquier grupo de personas no puede prosperar en su trabajo. De hecho, otra definición de groupware expresa que éste es un conjunto de métodos, medios y herramientas que permiten a un grupo mejorar en estos tres apartados [SAA97].

La comunicación es el proceso de intercambio de mensajes en las organizaciones. Se intenta que sea eficaz, es decir, que quien envía y quien recibe la información perciban el mismo concepto; y eficiente en cuanto a gasto de un mínimo de recursos.

La coordinación es un conjunto de mecanismos del grupo u organización utilizados para establecer un enlace coherente entre las actividades de cada subunidad. Las organizaciones emplean cinco mecanismos [SAA97]: el ajuste mutuo, la supervisión directa, y las estandarizaciones de los procedimientos de trabajo, de los resultados y de los métodos.

La cooperación, por último, es la participación intencionada y coordinada de los miembros de un grupo.

Aspectos claves del CSCW son el concepto de grupo, la interfaz multiusuario, el control de concurrencia, la coordinación y comunicación dentro del grupo, los espacios de información compartida y el soporte de un entorno abierto heterogéneo que integre aplicaciones preexistentes basadas en un solo usuario.

Los sistemas de CSCW normalmente se clasifican de acuerdo a una matriz de localización/tiempo utilizando la distinción entre trabajo realizado al mismo tiempo (sincrónico) o en tiempos diferentes (asincrónico), y en la misma localización (cara a cara) o en diferentes localizaciones (distribuida).

## 2 Taxonomía de las aplicaciones *groupware*

La taxonomía más utilizada se describe en [ELL91] y es debida a ROBERT JOHANSEN [JOH91]. Se basa en una clasificación espacio-temporal que puede observarse en la Tabla 1.

<b>Taxonomía espacio-temporal</b>	<b>Mismo tiempo</b>	<b>Diferente tiempo</b>
Mismo lugar	Interacción cara a cara	Interacción asíncrona
Diferente lugar	Interacción distribuida sincrónica	Interacción distribuida asíncrona

**Tabla 1** Taxonomía espacio-temporal del groupware.

Existe también una taxonomía basada en cual es la variable del groupware que es objeto principal de atención, ya sea el individuo, el documento o el proceso [SAA97] (ver Tabla 2).

Groupware centrado en	Definición
Individuo	El sistema groupware gestiona localmente el trabajo de cada individuo en el interior de un grupo.
Documento	El sistema vela por la gestión de las tareas encargadas a un documento: su encaminamiento, su consulta, actualización, etc.
Proceso	El sistema controla la conclusión de actividades.

**Tabla 2** Taxonomía de E. Dyson según el objetivo principal del groupware

Por último, aunque pueden haber muchas más clasificaciones destacamos una ampliación de la anterior taxonomía que se expresa en el apéndice del proyecto Delta de la Comunidad Europea 7002 [DEL90] (ver Tabla 3).

Orientado a	Definición
Formularios	Los mensajes entre miembros de un grupo son entidades inteligentes que se guían ellos mismos dentro del sistema sin necesidad de un control centralizado. Cada mensaje almacena la ruta que ha de seguir.
Procedimientos	Se basan en determinar qué procedimientos se llevan en el entorno de grupo y describen el flujo de trabajo ( <i>workflow</i> ) necesario para alcanzar el fin. Se asume un control centralizado de los procesos.
Estructura de la comunicación	Se basan en describir los entornos de trabajo según la forma en que se produce el intercambio de comunicación y de forma independiente de las aplicaciones
Modelos conversacionales	Se basan en la teoría de Austin [DEL90] que se basa en el análisis de la comunicación verbal.

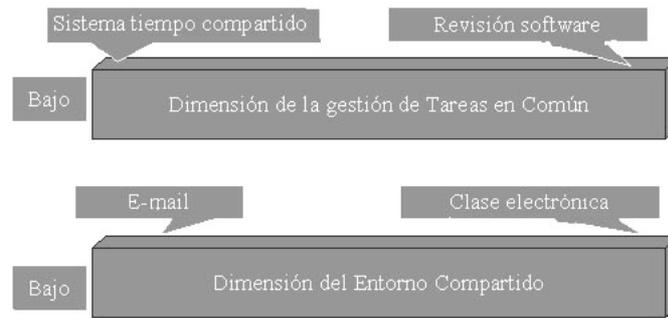
**Tabla 3** Taxonomía según el objetivo principal de las actividades del grupo

### 3 Tipos de aplicaciones groupware

El groupware, según ELLIS [ELL91], supone "disponer de sistemas basados en computador que soportan grupos de usuarios comprometidos en un trabajo común y que proveen una interfaz a un entorno compartido".

Pero de acuerdo a esta definición los sistemas pueden ser catalogados en esta categoría de acuerdo a criterios poco precisos. De hecho, el mismo ELLIS habla de un espectro del groupware que presentaría a los distintos sistemas como más cercanos en el espectro groupware o más lejanos, aunque aproximados y por tanto pertenecientes a esta clasificación.

La Figura 1 presenta de forma gráfica estos conceptos. Puesto que no existe una línea divisoria clara en estos sistemas habrá que pensar en distintos grados de aproximación, lo que en la figura se presenta como sistemas de alto y bajo nivel en el espectro groupware. De acuerdo con esta apreciación, si un sistema presenta entornos compartidos o gestión de tareas comunes tiene un grado de acercamiento al groupware que mejora según estos dos parámetros se hacen más importantes.



**Figura 1** Las dos dimensiones del groupware según ELLIS

De la figura se extrae que un sistema de tiempo compartido como el que representa un sistema operativo multiusuario tiene una dimensión groupware baja, por más que pueda gestionar tareas en común de usuarios, ya que éstos, en realidad, realizan pocas tareas compartidas aunque pudieran realizarlas. Sin embargo, los sistemas de revisión de software diseñados para realizar en común programas entre distintos analistas y programadores es un entorno de alto nivel groupware, ya que permite compartir de manera extraordinaria tanto información entre los usuarios, como herramientas, archivos, etc. En cuanto a la dimensión de la compartición del entorno, un sistema de correo electrónico aunque pertenezca a la categoría de software para trabajo en grupo sólo puede catalogarse como de bajo nivel en el espectro, puesto que comparte muy poco su entorno entre usuarios.

Algunos sistemas pueden pasar a ser de alto nivel en el espectro groupware con el paso del tiempo, al avanzar la tecnología necesaria para implementar las ideas. Así por ejemplo ENGELBART en los 60 postuló sistemas muy parecidos a los que estamos describiendo. El sistema hipertexto de ENGELBART, NLS (*oN-Line System*), incorpora filtros para manejar la información y soporta conferencia en línea de acuerdo a los estándares que definen el groupware actualmente. Indudablemente los años 60 no eran los mejores para desarrollar esas ideas porque la tecnología no había alcanzado la madurez necesaria para implementar estos sistemas.

Como ejemplos de algunos sistemas groupware vamos a citar los siguientes [SHN98]:

- Cooperación enfocada en los participantes.

En este caso dos usuarios necesitan completar un trabajo entre ellos, como editar un informe técnico, consultar sobre un tipo de cáncer, depurar código entre varios programadores o colaborar desde la Tierra con un astronauta que intenta solventar los problemas de la estación orbital MIR. Existe normalmente un documento entre ellos que deben realizar. Utilizan correo electrónico, correo de voz, teléfono o correo de vídeo.

- Lectura o demostración.

Una persona comparte información con muchos usuarios en sitios diferentes. La demostración comienza al mismo tiempo y puede volver a visualizarse toda la secuencia a posteriori.

- Conferencias.

Permiten a varios usuarios comunicarse al mismo tiempo o en diferente tiempo. Se distribuyen en distintos lugares permitiéndose discusiones muchos a muchos que pueden ser moderadas por un usuario. Un ejemplo típico es el Comité de programa de un Congreso, que suele realizar sus sesiones previas de esta forma.

- Procesos de trabajo estructurado.

Los usuarios presentan distintos roles y han de realizar un trabajo conjunto. Como ejemplos podemos citar una revista científica que pasa por una serie de procesos hasta su publicación o el conjunto de operaciones que una Universidad realiza al matricular a un alumno.

- Comercio electrónico.

En este caso la interacción es de corto tiempo o de largo tiempo con negociación.

- Soporte a la reunión y a la decisión.

Se trata de una reunión cara a cara con cada usuario en un terminal. Existen ventanas privadas y públicas que permiten la interrelación entre participantes, mientras un proyector de gran tamaño presenta las pizarras compartidas. Según diversos estudios, estos sistemas permiten expresar mejor las ideas de los subordinados.

- Teledemocracia.

Ciudades, estados, etc. pueden realizar reuniones con votación gracias a estos sistemas.

Las características de un sistema de trabajo en grupo por computadora son las siguientes:

- 1) La comunicación entre los miembros del grupo.
- 2) La compartición de información.
- 3) La coordinación y control de objetos compartidos.
- 4) La compartición de un espacio de trabajo.
- 5) La organización y entendimiento común del proceso de trabajo.
- 6) La ayuda a la toma de decisiones.

Vamos a explicar brevemente estas características en los siguientes párrafos.

- Comunicación entre los miembros del grupo.

Las reuniones presenciales permiten visualizar mucha información complementaria a la específica de la reunión que puede ser muy útil: las expresiones, los gestos, etc.

Las reuniones presenciales tiene una componente de audio y otra de vídeo. En la parte de audio tenemos que tener en cuenta los contenidos y las vocalizaciones, en la parte de vídeo tenemos que tener en cuenta la apariencia física, las expresiones de la cara, los movimientos del cuerpo, etc.

La comunicación por computadora está limitada muchas veces a canales visuales, donde el usuario puede leer mensajes escritos. Esto puede hacer que sea una comunicación de poca calidad, a pesar de que puedan hacerse modificaciones a los textos para dar información complementaria. Como consecuencia de las limitaciones de la comunicación textual, los sistemas groupware necesitan utilizar otros medios de comunicación como correo con voz y vídeo, sistemas de videoconferencia, pantallas grandes de pared, etc.

- Compartición de información.

La compartición de información es importante para prevenir una duplicación innecesaria del esfuerzo y asegurar que todos los miembros estén utilizando la misma información. El grupo necesita facilidades para integrar la entrada, el almacenamiento, navegación y extracción de la información multimedia a todos los miembros del grupo.

- Coordinación y control de objetos compartidos.

La coordinación y control de objetos compartidos es importante, porque si se produce una modificación de un diagrama por uno de los miembros del grupo, este cambio ha de ser visualizado por el resto de los miembros y el resultado, las versiones y los documentos guardados. Hace falta controlar las actualizaciones simultáneas.

- Compartición de un espacio de trabajo.

Los miembros del grupo necesitan un espacio de trabajo común donde desarrollar sus ideas. En una reunión presencial este papel lo realiza una pizarra.

- Organización y entendimiento común del proceso de trabajo.

Las personas que trabajan juntas tienen que saber qué es lo que quieren hacer y cómo. Por ejemplo, todas las reuniones se hacen con agenda y hay una persona que las dirige.

- Ayuda a la toma de decisión.

Es fundamental para un grupo de personas que trabajan juntas que tengan capacidad para tomar decisiones. La decisión puede estar relacionada con los objetivos de una tarea común, el método de trabajo que ha de ser adoptado por el grupo, la elección de los miembros del grupo, etc.

Después de la enumeración de las posibilidades que ofrecen los sistemas groupware queda en el aire una pregunta: ¿por qué todavía no se han popularizado algunos de dichos sistemas? Según GRUDIN [GRU94] los cuatro factores más importantes en este caso son los siguientes:

- 1) la disparidad entre quien hace el trabajo y quien lo recibe,
- 2) las amenazas a las estructuras políticas de poder,
- 3) el insuficiente número de usuarios que tienen acceso a estos sistemas y
- 4) la violación de tabúes sociales.

Antes de enumerar algunos de los sistemas groupware desde la clasificación espacio-temporal de que hemos hablado, hay que hacer constar que dentro de las técnicas groupware se añaden los sistemas de "Flujos de trabajo" (*workflow*), que lógicamente estudian de una manera organizada la manera en la que se producen los procesos en las organizaciones. Dichos procesos suelen clasificarse en condicionales, iterativos, flujos simples, con bifurcación y rendez-vous, que es el proceso que reúne una bifurcación.

Pasemos ahora a estudiar algunos sistemas groupware desde la perspectiva espacio-temporal.

## 4 Interacción cara a cara: mismo lugar - mismo tiempo

Un ejemplo de sistema con interacción cara a cara sin que exista el computador como medio es el cuadro de mandos de un avión, que permite la interacción entre piloto y copiloto. También son ejemplos de estos sistemas la coordinación entre controladores aéreos o la compra-venta de acciones en la Bolsa. En todos los casos el sistema garantiza la comunicación entre usuarios que se encuentran en el mismo lugar pero que no interactúan directamente, sino a través del medio elegido, el cuadro de instrumentos del avión, la instrumentación del gabinete de control aéreo o las pizarras electrónicas de la Bolsa.

Las aplicaciones cara a cara pueden dividirse en las siguientes categorías:

- Pantalla compartida para explicaciones. Se utiliza un proyector y los alumnos escuchan las explicaciones al tiempo que pueden observar la pantalla donde se presentan los conceptos. Una presentación con Microsoft PowerPoint con un proyector puede considerarse un ejemplo típico de este tipo de interacción.
- Utilidades con respuesta de la audiencia. En este caso existe un sistema de voto informático. Ejemplos típicos pueden ser los programas de televisión que miden mediante un mando a distancia lo que piensa la audiencia que se encuentra en el propio programa. *National Geographic* mantiene un sistema de este estilo en uno de sus centros.
- Estaciones de trabajo con envío de texto.

- Entornos de conversación y tormentas de ideas (*brain storming*).

Un ejemplo de estos sistemas es GroupSystems Electronic Meeting. En ellos se ha comprobado que se eliminan los problemas de timidez en la expresión de ideas por parte de los subordinados, por lo que la solución adoptada a un determinado problema es más democrática.

Un ejemplo de estos sistemas es GroupSystems Electronic Meeting. En ellos se ha comprobado que se eliminan los problemas de timidez en la expresión de ideas por parte de los subordinados, por lo que la solución adoptada a un determinado problema es más democrática.

Los niveles de compartición pueden ir desde la simple compartición de ficheros a compartir áreas de trabajo. Un ejemplo de ello es LiveBoard. En estos sistemas la filosofía que se utiliza es la denominada WYSIWIS (*What You See Is What I See*) y sus soluciones se basan en proponer diversas actividades de grupo que son coordinadas por un líder.

## 5 Interacción asincrónica: mismo lugar - diferente tiempo

La interacción asincrónica realizada en el mismo lugar supone la utilización de la misma computadora por parte de distintas personas en tiempos diferentes. El típico ejemplo que podemos presentar es el del desarrollo de un proyecto común por parte de diferentes usuarios en la misma computadora, por ejemplo la escritura colaborativa de un texto. También la utilización de un tablón de anuncios es un sistema asincrónico, en este caso sin la utilización de una computadora.

La interacción asincrónica en el mismo lugar es un caso particular de la interacción asincrónica distribuida, que puede ser referenciada en este mismo apartado ya que no vamos a entrar en detalles sobre ella. Solo diremos que en estos casos el control de cambios entre los usuarios es la parte más importante de estos sistemas, de manera que todos los participantes en la actividad colaborativa tengan constancia de los cambios producidos por los otros miembros del equipo. Un ejemplo de este tipo de sistemas puede ser el menú de "Control de cambios" de la aplicación Microsoft Word. En este caso los cambios realizados por los usuarios sobre un documento común pueden resaltarse para facilitar la edición.

## 6 Interacción sincrónica distribuida: diferente lugar - mismo tiempo

La interacción entre usuarios en diferente lugar pero al mismo tiempo tiene unas posibilidades extraordinarias. La posibilidad de que distintas personas en distintos rincones del planeta puedan colaborar en la solución de un problema nos hace pensar en la realidad de lo que se suele denominar "La aldea global". Pero sin pensar en esos niveles tan impresionantes, las posibilidades de interacción entre personas de un equipo en distintos lugares, quizá próximos, nos llevan a creer que estas técnicas se desarrollarán y promocionarán en un futuro muy próximo. Vamos a hacer un breve repaso a los editores distribuidos, que pueden o no ser sincrónicos y a distintas posibilidades de videoconferencia.

## Editores sincrónicos distribuidos

Como hemos dicho los editores distribuidos pueden o no ser sincrónicos. De hecho, cuando en un sistema UNIX se comparte un fichero en un determinado directorio y la compartición se realiza mediante enlaces simbólicos a ese archivo por parte de varios usuarios (instrucción `ln -s` de Unix), lo que estamos realizando es justamente un editor distribuido asíncronico, donde cada usuario puede cambiar el archivo en un tiempo diferente. Si lo que queremos es hacer participar a los usuarios en el debate que supone cambiar dicho archivo, surgen problemas de control de concurrencia, ya que dos usuarios pueden estar editando la misma línea o incluso el mismo carácter. Puede ser necesaria en este caso la utilización de los bloqueos usados en sistemas concurrentes.

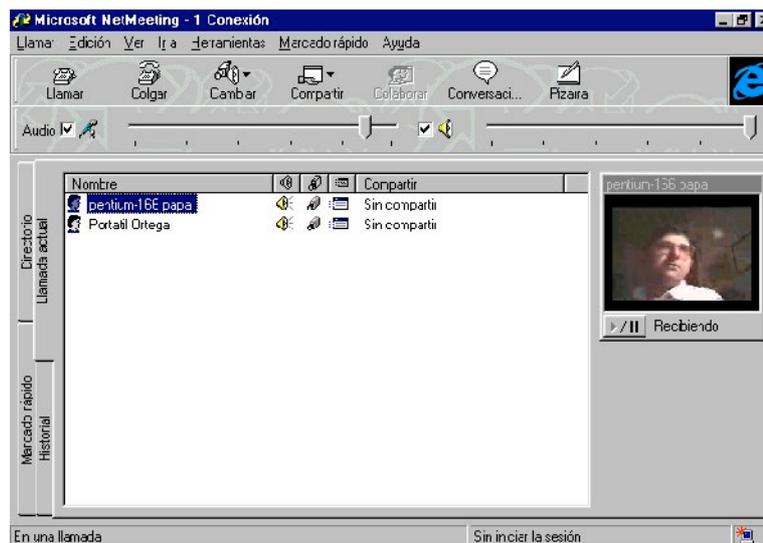
Es por ello que los primeros editores sincrónicos distribuidos, para obviar algunos de los problemas de concurrencia, los obviaron hasta el final, es decir, ni siquiera los trataron. GROVE [ELL91] (GRoup Outline Viewing Editor) soporta varios usuarios que pueden editar un texto simultáneamente. No tiene por tanto control de concurrencia, aunque sus creadores argumentan que las colisiones son pocas cuando colaboran usuarios en una edición. Por lo general cada usuario edita un sitio distinto del archivo y por tanto no colisionan.

RIbis es otro editor del estilo del anterior. Ambos incluyen fotos de los participantes en la edición. Se ha de hacer notar que en el paquete ofimático Office de Microsoft la edición simultánea de archivos de Microsoft Word y Excel ya es posible, por lo que lo que era investigación en el año 1991, hoy sólo es una opción más de un paquete de software comercial.

## Entornos de trabajo

En este apartado vamos a describir algunos sistemas que posibilitan la resolución de un problema de forma cooperativa de manera sincrónica y entre usuarios que se encuentran en diferentes lugares.

CVIEW de IBM es un sistema para asistencia a usuarios, en el que un ingeniero de IBM puede ayudar a éstos compartiendo el entorno de trabajo que manejan los usuarios, aún estando en sitios diferentes.



**Figura 2** Microsoft NetMeeting. La compartición de la edición se realiza mediante el menú compartir

Se han realizado sistemas de estas características en multitud de aplicaciones, destacando las dedicadas al diseño colaborativo o al dibujo. Entre estos sistemas también caben destacar dos nombres propios de entornos compartidos: Teamrooms y SEPIA, éste último específicamente para creación de hipertexto de manera colaborativa.

Por último, vamos a comentar las herramientas de Microsoft para trabajo colaborativo, como Microsoft Netmeeting, que permite la videoconferencia como veremos más adelante y utiliza una pizarra blanca o pizarra compartida (*whiteboard*), donde los usuarios pueden poner información desde cualquiera de los puestos de trabajo vía Internet. Los usuarios pueden incluso compartir aplicaciones abiertas en uno de los puestos de trabajo, y la utilización de voz o chat permite la explicación de los contenidos compartidos. Por otra parte, Microsoft Outlook completa las herramientas distribuidas con una agenda de grupo muy completa.

En la línea anterior están las herramientas integradas en web de Netscape Communicator. La última versión del navegador Netscape es en realidad un compendio de utilidades colaborativas, que permiten desde la propia navegación hasta la utilización de pizarras compartidas, agendas de grupo, videoconferencia etc.

## Chat

Chat es el nombre genérico de una herramienta que simula la comunicación que nos facilita el teléfono entre dos o más usuarios, sólo que en este caso la interacción no se produce normalmente mediante la voz sino escribiendo en el computador. Cada usuario escribe en una zona diferente de cada una de las pantallas y la red de computadores transporta los caracteres a los demás usuarios. El ejemplo más sencillo podría ser la instrucción "talk" de UNIX. Internet Relay Chat (IRC) es la versión multiusuario para Internet y ha permitido un mundo de relaciones en las que los usuarios ya no son reales y cada uno utiliza un sobrenombre y escenifica un papel. En esa línea era de esperar que naciera una nueva figura denominada MUD (Multiuser Dungeons o dimensions systems), que según la definición de su propia página web es un sistema en el que "Se puede pasear, hablar con otros usuarios, explorar áreas infectadas de monstruos peligrosos, resolver puzzles, e incluso crear sus propias estancias, descripciones e ítems".

Para desarrollar programas que tengan en cuenta estas posibilidades un programador necesita herramientas de más alto nivel que el simple uso de sockets de comunicación, y es por ello que se han desarrollado algunos frameworks para tratar estos sistemas, ya que hay que abordar problemas surgidos de los retardos en la llegada de la información, la utilización de bloqueos de los espacios compartidos y otros, todo ello consecuencia de la necesidad de la compartición de la información y de la sincronización necesaria.

## Videoconferencia

La videoconferencia de escritorio o Desktop videoconferencing (DTVC) no permite únicamente ver al usuario al tiempo que se oye su conversación. Esto en realidad es un videoteléfono. La videoconferencia de escritorio permite compartir la información, los apuntes de un curso y poder visionar la sala donde se encuentra el otro usuario de forma sencilla.

Sistemas comerciales como el desarrollado por la Universidad de Toronto, CAVECAT (*Computer Audio Video Enhanced Collaboration and Telepresence*), permiten ver hasta cuatro lugares diferentes en un monitor. PictureTel y ProShare II de Digital son otros sistemas que ofrecen buenas resoluciones para videoconferencia. Es bastante útil, y podemos decir que los autores de este artículo han utilizado PictureTel en cursos de doctorado impartidos en la Universidad de Castilla – La Mancha para comunicarse con centros distantes 200 Km con notable éxito.

Hay sistemas mucho más asequibles económicamente como Cu-Seeme, que incluso tiene software de libre disposición. Microsoft Netmeeting también permite la videoconferencia entre dos puntos vía Internet (Figura 2). Algunos sistemas software comerciales permiten una comunicación disponiendo de una tarjeta de adquisición de vídeo y una videocámara o una cámara digital. Incluso algunos sistemas no necesitan la tarjeta de adquisición de vídeo ya que la cámara de vídeo envía a un

puerto del computador la señal para la videoconferencia. En estos casos la calidad del vídeo es sensiblemente menor.

En relación con la videoconferencia se han hecho estudios sobre la mejora en el rendimiento del usuario mediante la utilización de audio y vídeo. Por ejemplo, si la relación es más personal el vídeo es más efectivo, mientras que por lo general el audio y la compartición de información son suficientes si el entorno es más profesional.

## 7 Interacción asincrónica distribuida: diferente lugar - diferente tiempo

### El correo electrónico

El sistema más utilizado de interacción asincrónica distribuida es el correo electrónico o e-mail. Su principal problema es que está poco estructurado. Además si el número de correos electrónicos recibidos diariamente es elevado impide el trabajo. Todo ello hace necesario que haya alguna organización de lo recibido.

Por ello, se hacen necesarias las conferencias electrónicas [HIL84] o sistemas más estructurados de correo como COSY y FirstClass. También en esa línea de más estructuración de los contenidos se encuentran los filtros de correo de Lotus cc:Mail, Eudora y Microsoft Mail (Figura 3).

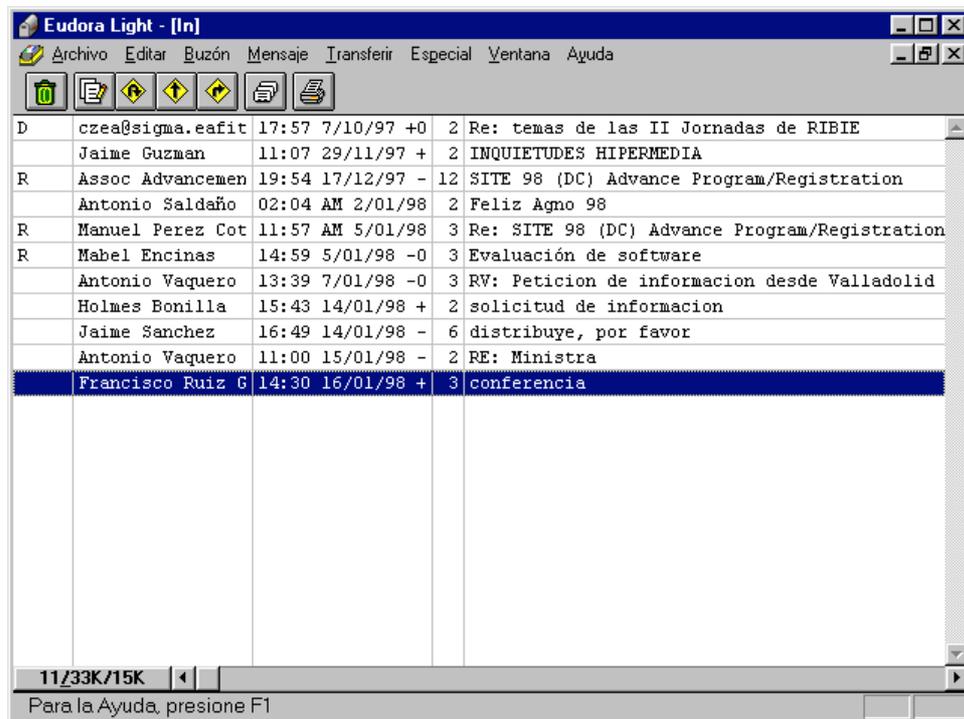
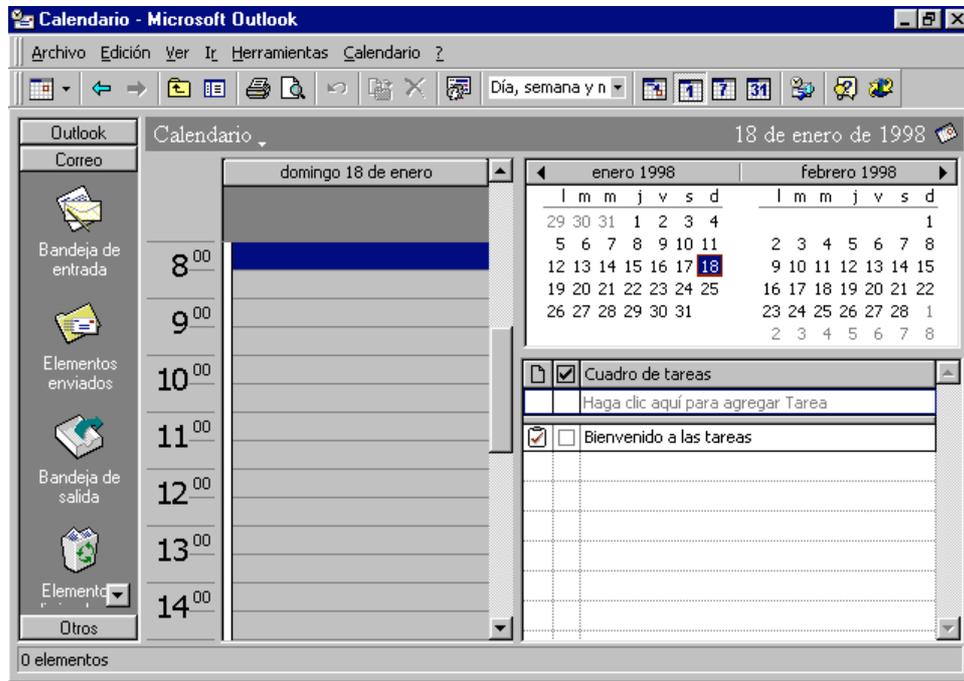


Figura 3 El cliente para correo electrónico Eudora 1.5.2

En cuanto a las nuevas posibilidades que presentan estos sistemas destacamos las siguientes: el soporte para equipos de personas, la posibilidad de incluir en el correo gráficos, hojas de cálculo, animaciones, sonidos o punteros a URL's, el nacimiento del Vídeo-correo electrónico, que cuenta en la actualidad con un problema de estandarización, o las anotaciones de voz. Entre las propuestas más estructuradas de las que hablábamos se encuentra LENS, en el que cada mensaje debe registrar tiempo, fecha, lugar, interlocutor, título, host, etc. Además, permite filtros

de mensajes y encaminamiento automático. Otras especificaciones se basan en la Teoría "speech-acts".

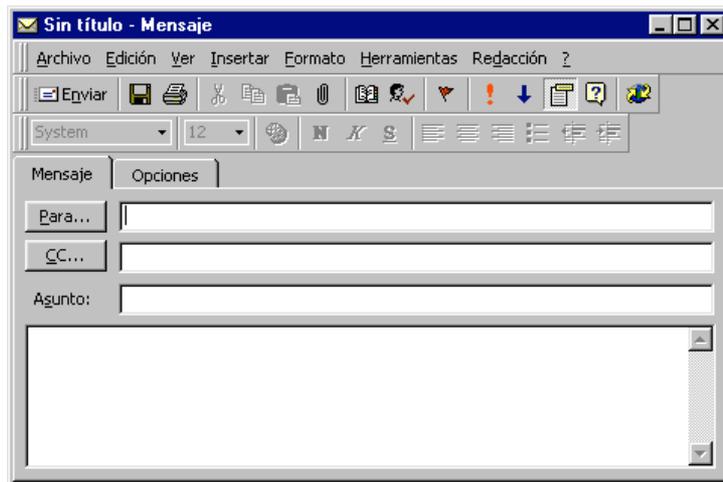
Como ejemplo de correo electrónico podríamos hablar de Microsoft Outlook (Figura 4 y Figura 5), que permiten no sólo el correo sino la búsqueda de reuniones en agendas de grupo con posibilidades multimedia.



**Figura 4** Microsoft Outlook como planificador de reuniones

En esta línea también se encuentra Lotus Notes que, además de E-mail, dispone de newsgroups, teléfono en línea, informe de estado, búsquedas de texto en BD, compartición de documentos, agenda de grupo y otras herramientas de colaboración.

Entre los aspectos a mejorar en los sistemas de correo electrónico debemos mencionar el filtrado, la búsqueda de direcciones de usuario, la recuperación rápida de e-mail archivados y las cuestiones relacionadas con el respeto a la intimidad.



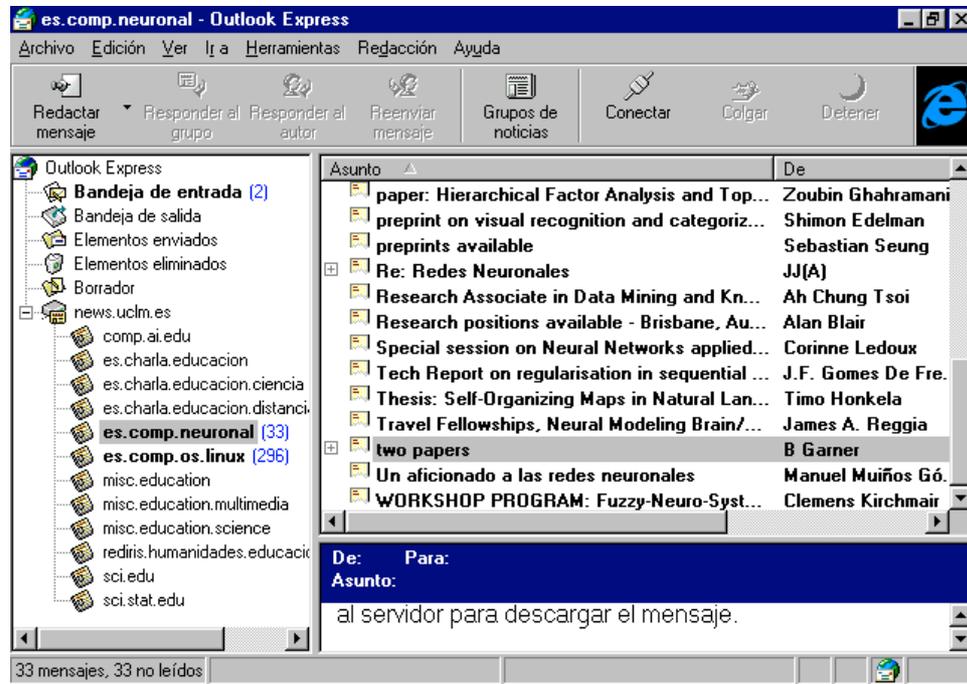
**Figura 5** Microsoft Outlook como correo electrónico

## NewsGroups y comunidades en red

El correo electrónico no es demasiado efectivo para tratar grandes comunidades de usuarios, para ello se utilizan las USENET Newsgroups (Figura 6). Estas poseen registro histórico de mensajes, manteniéndose en línea las últimas semanas de discusión.

En un "Listserv" es el propio usuario el que se suscribe, por lo que son más ordenadas que el e-mail. En la conferencia en línea existe además un sistema de voto y documentos compartidos. Los listserv pueden ser moderados por "sysop" o ser enviados los mensajes a todos los usuarios.

Las conferencias son siempre invitadas por sysop y se desarrollan en un tiempo limitado, se vota en 48 horas y se expresan los resultados inmediatamente, permitiéndose de esta manera consultar información sobre el tema a tratar.



**Figura 6** NewsGroups mediante Outlook Express.  
En la imagen se observan las noticias sobre Redes Neuronales

## 8 Metodología de especificación y diseño de interfaces para sistemas CSCW

A veces se puede pensar que diseñar interfaces de usuario de trabajo en grupo es lo mismo que diseñarlas para un solo usuario. Esto no es así en la mayoría de los casos, por lo que debe emplearse una metodología para diseño de sistemas de trabajo en grupo. Aunque no es el objetivo de este libro tratar con profundidad este tema, puede consultarse [MAC95] como referencia en caso de necesitar una ampliación del tema

El objetivo de este método es proponer al diseñador una manera de pensar en la complejidad de la situación e identificar las necesidades de estos sistemas.

Las etapas del ciclo para la realización de un sistema CSCW son las siguientes:

- Análisis del grupo.
- Análisis global del sistema.
- Análisis del usuario.
- Organización y tipos de usuario (cargos, etc.).
- Diseño conceptual para cada usuario.
- Especificar componentes.
- Tareas individuales.
- Tareas comunes.

Vamos a tratar brevemente estas tareas en los siguientes párrafos.

- Comunicación entre los miembros del grupo.

Las reuniones presenciales permiten visualizar mucha información complementaria a la específica de la reunión que puede ser muy útil: las expresiones, los gestos, etc.

- Análisis del grupo.

En esta etapa se realiza el análisis del grupo con el suficiente nivel de detalle para permitir al diseñador describir el grupo, qué hacen los miembros del grupo y cómo se comunican entre ellos.

- Análisis global del sistema.

En esta etapa se necesita identificar qué nivel de comunicación y cooperación es necesario en la aplicación. Puede ser diferente en caso de que el trabajo sea primordialmente síncrono o asíncrono, distribuido o presencial. La principal cuestión es ver el protocolo a utilizar para la interacción entre los miembros del grupo.

- Análisis del usuario.

En esta etapa se considera a cada uno de los miembros del grupo para comprender cada usuario y los tipos de tareas que realiza. El modelo de usuario tiene en cuenta su conocimiento, habilidades, experiencia, motivación, qué tareas realiza y su contribución a las tareas del grupo.

- Organización y tipos de usuarios (cargos, etc.).

El rol de cada usuario es el conjunto de privilegios y responsabilidades atribuidas a una persona. Esta etapa requiere de una identificación de los diferentes papeles o roles que pueden ser realizados por los miembros del grupo.

- Diseño conceptual de la interfaz para cada usuario.

La componente de tareas individuales soporta la parte de la interfaz de usuario que está relacionada con la tarea individual de éste. La componente de tarea común soporta la parte de la interfaz de usuario que está relacionada con las tareas comunes del grupo. El componente de interacción social soporta la interacción entre los miembros del grupo; la charla informal, por ejemplo. La interfaz puede incluir imágenes de miembros del grupo, utilidades de conferencia, de soporte a la decisión, protocolos sociales, punteros compartidos, etc.

- Especificación de componentes.

La especificación puede presentar la forma de un documento escrito, un diagrama de tareas, etc. En este apartado describiremos las tareas individuales, comunes y de interacción social. Además, es necesario describir otros tipos de mecanismos como los accesos restringidos a subgrupos, la edición cooperativa, etc.

## 9 Un ejemplo de aplicación de CSCW y groupware en educación

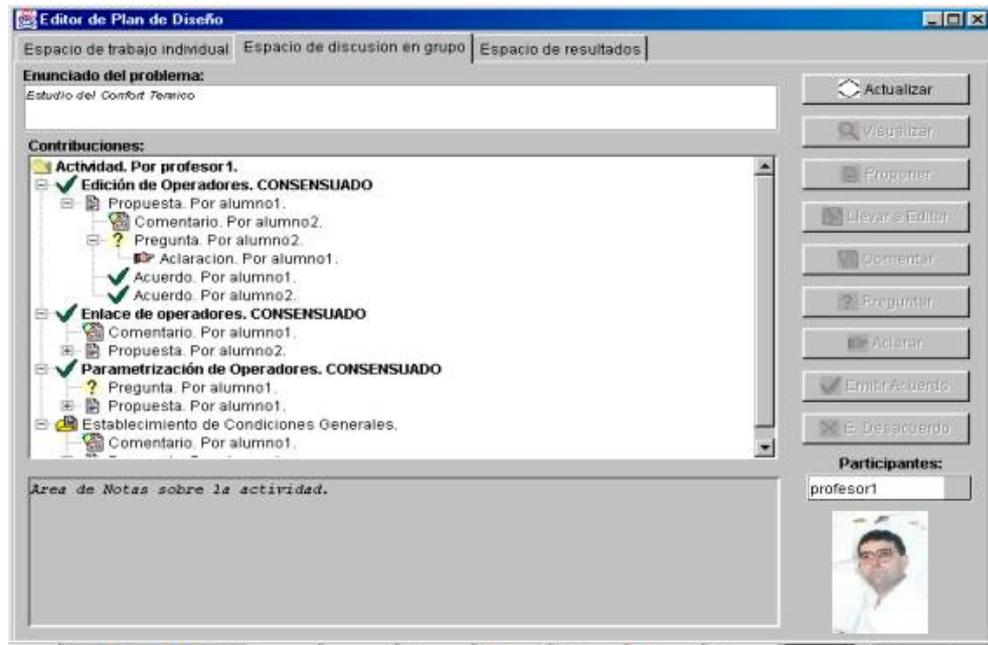
A modo de ejemplo presentamos un entorno colaborativo para la enseñanza de la Domótica realizado por el grupo CHICO de la Universidad de Castilla – La Mancha. La domótica es la rama de la Ingeniería que estudia la automatización total de los edificios.

El entorno integra aplicaciones colaborativas asincrónicas (Figura 7) y sincrónicas (Figura 8). Las primeras se utilizan para argumentar de forma individual o en grupo sobre las posibles soluciones a un problema propuesto de domótica elegido entre los que se integran en una base de datos de problemas diseñados por el tutor del grupo. La aproximación sincrónica se realiza en una pizarra compartida específica del dominio a estudio que permite el diseño de escenarios domóticos junto a la si-

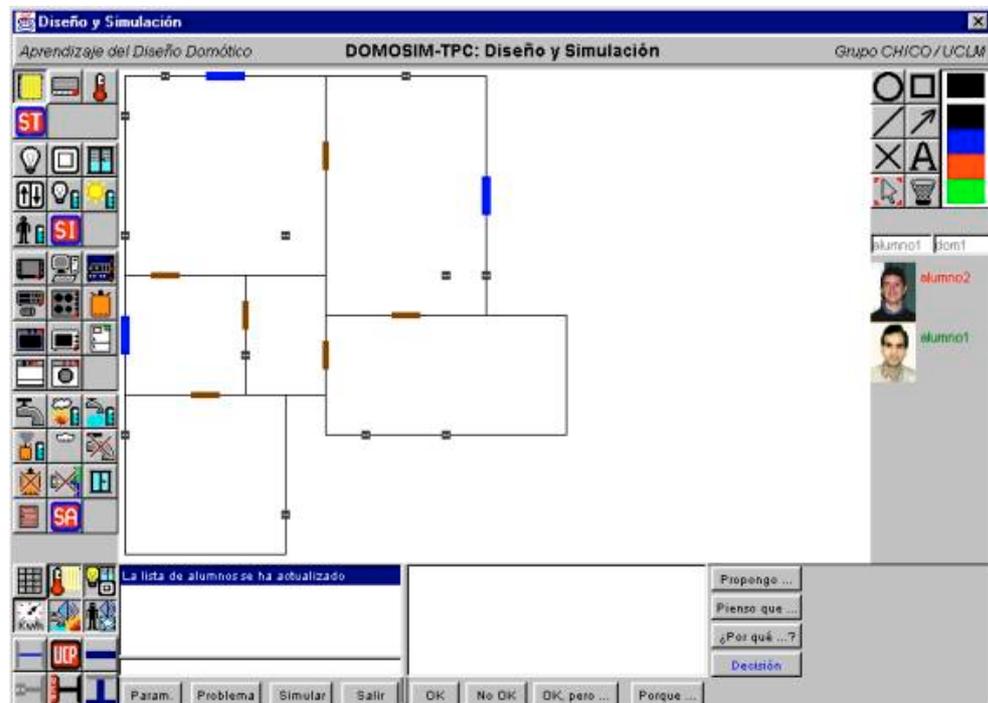
mulación de estos modelos. El diseño sincrónico debe estar en consonancia con la solución alcanzada en la etapa de diseño colaborativo asincrónico y el sistema utiliza para ello un sistema experto que ayuda al aprendiz según la elección realizada por el tutor del grupo.

El sistema incorpora además un gestor de roles personales (*Personal Role Management*) para integrar a alumnos y profesores en el desarrollo de los objetivos instruccionales.

El sistema propuesto está realizado en Java y puede accederse vía web en la URL siguiente: <http://chico.inf-cr.uclm.es>.



**Figura 7** Entorno colaborativo realizado por el grupo CHICO. Aplicación asincrónica con los espacios de trabajo individual, de discusión en grupo y de resultados extraídos por el sistema



**Figura 8** Entorno colaborativo realizado por el grupo CHICO. Aplicación sincrónica del tipo de una pizarra blanca específica para el dominio de estudio: la Domótica

## Conclusiones

Los sistemas cooperativos se han mostrado eficaces en la gestión de pequeños y grandes grupos y se prevé un desarrollo exponencial en los próximos años, que irá paralelo a la mayor utilización de las telecomunicaciones, incluidas las inalámbricas y la popularización de los PC y de los nuevos dispositivos de tipo PDA (*Personal Digital Assistant*) o de telefonía móvil.

Hemos repasado en este capítulo las principales categorías de groupware de acuerdo a una clasificación espacio-temporal usada normalmente en la descripción de tales sistemas. Además, hemos presentado una metodología de desarrollo para sistemas groupware, de manera muy sucinta, para terminar presentando un caso real desarrollado por el grupo CHICO de la Universidad de Castilla – La Mancha.

Este tema puede complementarse con las aproximaciones a los sistemas hipertexto colaborativos [ORT01], que es un campo que no ha podido tratarse por las limitaciones de este libro pero que integra algunos elementos significativos diferenciados en el estudio de los sistemas groupware.

## Referencias

- [CRO94] CROWE M. K. *Cooperative work with multimedia*. Springer-Verlag, 1994
- [DEL90] PROYECTO DELTA 7002. "Groupware for Educational Environment", Apéndice A. 1990
- [ELL91] ELLIS C. «Groupware: Some Issues and Experiences» en *Communications of the ACM*, Núm. 34, Pág. 39-58, Enero 1991
- [GOL94] GOLDBERG A. P. *Groupware Lecture Notes*. Computer Science Department, New York University, Fall, <http://cs.nyu.edu/cs/faculty/artg/groupware/syllabus.html>, 1994
- [GRU94] GRUDIN J. «Groupware and social dynamics: Eight challenges for developers» en *Communications of the ACM*, Núm. 37, Pág. 93-105, Enero 1994
- [HIL84] HILTZ R. *Online Communities: A Case Study of the Office of the Future*. Ablex Publishing Corp., Human-Computer Interaction Series, Norwood, NJ, 1984
- [JOH91] Johansen R., Sibbet D., Benson S., Martin A., Mittman R. y Saffo P. *Leading Business Teams*. Addison Wesley, 1991
- [MAC95] MACAULAY, L. *Human Computer Interaction for Software Designers*. Thomsom Publishing, 1995
- [ORT01] ORTEGA, M., BRAVO, J., "Sistemas de Interacción Persona – Computador", en *Colección Ciencia y Técnica*, Núm. 32. Ediciones de la Universidad de Castilla – La Mancha, 2001
- [SAA97] SAADOUN M. *El proyecto groupware. De las técnicas de dirección a la elección de la aplicación groupware*. Ediciones Gestión 2000 S.A., Barcelona, 1997
- [SHN98] SHNEIDERMAN B. *Designing the user interface, Strategies for effective Human - Computer Interaction*, Addison-Wesley, 1998

## Bibliografía

DIX A., FINLAY J., ABOWD G., BEALE R. *Human- Computer Interaction*, 2ª edición. Prentice-Hall, 1998

ORAVEC J. A. *Virtual Individuals, Virtual Groups: Human Dimensions of Groupware and Computer Networking*. Cambridge University Press, 1996

PAULSEN M. F. *The online report on pedagogical techniques for computer mediated communication*, <http://www.nki.no>, 1995

PREECE J. *Human -Computer Interaction*, Cap. 16. Addison-Wesley, 1994