

Tesis de Licenciatura en Ciencias de la Computación

***ODS-CoAutor: Una herramienta de CSCW
para co-autoría y argumentación***

Director: Claudio Righetti

Sub-director: María Eva Lijding

Autores: Marina Canada
Mara Kalik
Paula Szostak

Universidad de Buenos Aires
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales

1998

ÍNDICE GLOBAL

1. INTRODUCCIÓN AL TRABAJO REALIZADO	5
2. CSCW (Computer Supported Cooperative Work)	15
3. ODS-CoAutor: UN SISTEMA DE CO-AUTORÍA Y ARGUMENTACIÓN	61
4. TRABAJOS RELACIONADOS: Comparación con ODS-CoAutor	113
5. RESUMEN Y CONCLUSIONES	137
6. BIBLIOGRAFÍA	143
7. GLOSARIO GENERAL DE TÉRMINOS	150
8. APÉNDICE A: CRITERIOS Y REQUERIMIENTOS PARA INTERFACES MULTIUSUARIO COOPERATIVAS	154
9. APÉNDICE B: ASPECTOS EDUCATIVOS : CSCL (Computer Supported Cooperative Learning)	159
10. APÉNDICE C: ODS-CoAutor COMO SISTEMA CSCW	172

RESUMEN

Este trabajo está centrado en el interés de brindar soporte informático a las actividades efectuadas por una comunidad de individuos que trabajan con sus computadoras, programas y redes de comunicaciones.

Nos focalizamos en los sistemas de co-autoría y argumentación. Éstos permiten realizar trabajos en grupo de forma cooperativa. En particular, brindan el soporte necesario para la producción de documentos y argumentos sobre los mismos, entre varios autores (co-autores).

Nuestro objetivo principal es diseñar una herramienta para trabajo cooperativo que permita co-autoría y argumentación. Esta herramienta, que denominamos ODS-CoAutor, tendrá como base, la arquitectura definida para el "Sistema de Distribución de Objetos" (ODS) [LIJ/97a] Y [LIJ/97b].

Para alcanzar el objetivo propuesto, realizamos una investigación sobre "Computer Supported Cooperative Work" (CSCW). CSCW es el área de las Ciencias de la Computación que se dedica a realizar estudios sobre trabajo cooperativo asistido por computadoras.

Se presentan los conceptos fundamentales de CSCW. Se describen principalmente los requerimientos funcionales y técnicos. Además, por tratarse de un área interdisciplinaria, se exponen algunos de los aspectos psicológicos, organizacionales y sociales relacionados.

Luego, dentro del marco teórico definido por CSCW, se establece para ODS-CoAutor, un ambiente adecuado de entidades y relaciones entre las mismas, el diseño de las funcionalidades cooperativas del sistema y un protocolo de comunicación con la red de distribución de objetos.

Finalmente, se presentan otros modelos desarrollados para grupos de trabajo cooperativo, comparando sus características y funcionalidad con ODS-CoAutor.

Palabras claves: argumentación, awareness, co-autoría, CSCW, feedthrough, groupware, trabajo cooperativo, "Object Distribution System" (ODS), ODS-CoAutor.

ABSTRACT

This document is centered on giving information system support to the activities of a community of people working with their computers, programs and communication networks.

We are focused on co-authoring and argumentation systems. These systems allow performing group work in a cooperative way. Specially, they give the required support to the production of documents and arguments of them among several authors (co-authors).

Our main objective is to design a tool for cooperative work that allows co-authoring and argumentation. This tool, that we call "ODS-CoAutor", will be based on the architecture defined for the "Object Distribution System" (ODS) [LIJ/97a] y [LIJ/97b].

To reach the proposed objective, we performed a research on "Computer Supported Cooperative Work" (CSCW). CSCW is the area of Computer Science that studies cooperative work assisted by computers.

CSCW fundamental concepts are presented and functional and technical requirements are mainly analyzed. The related psychological, organizational and social aspects are also studied as is a cross-functional area.

Based on the theoretical frame defined for CSCW, an adequate environment of entities and relationships among them, the system cooperative functionalities design and a communication protocol with the object distribution network are established for ODS-CoAutor.

Finally, other models developed for cooperative work groups are presented, comparing the characteristics and functionality with ODS-CoAutor.

Keywords: *argumentation, awareness, co-writing, CSCW, feedthrough, groupware, cooperative work, "Object Distribution System" (ODS), ODS-CoAutor.*

1. INTRODUCCIÓN AL TRABAJO REALIZADO

1.1 DESCRIPCIÓN DE LA PROBLEMÁTICA

Nuestro objetivo principal consiste en diseñar ODS-CoAutor, una herramienta de co-autoría y argumentación. Para ello, necesitamos disponer de un marco teórico de trabajo que posibilite la construcción de este diseño.

Los sistemas de co-autoría y argumentación brindan el soporte necesario para la producción de documentos y argumentos sobre los mismos, a través de la cooperación de varios autores (co-autores). Dichos sistemas soportan la realización de un trabajo en grupo, en este caso, la generación/modificación de un documento o argumento, de forma cooperativa.

Existen diferentes problemas que determinan la necesidad de la utilización de herramientas que permitan co-autoría y argumentación. Entre ellas podemos enumerar la dificultad para enviar/recibir comentarios en referencia a determinados párrafos de un documento, dificultad para obtener *feedback* en referencia a un trabajo escrito (argumentación), necesidad de enviar manualmente un documento a otro miembro de un grupo de trabajo, dificultad en compaginar/crear un capítulo/tema entre varios miembros del grupo (co-autoría), manejo de versiones, dificultad para el mantenimiento de la información relacionada con un documento, necesidad de conocer la historia de modificaciones de un documento, necesidad de conocer quién y cuándo se ha leído un documento, carencia de estados explícitos de completitud de los documentos, etc.

Los sistemas que soportan la ejecución de tareas entre varios usuarios, en forma cooperativa, como los sistemas de co-autoría y argumentación, encuentran su marco de desarrollo dentro del área de investigación *CSCW*.

Luego, de acuerdo a nuestro objetivo principal enunciado inicialmente, consideramos de fundamental importancia realizar un análisis y estudio de los conceptos básicos establecidos por esta área de investigación, para definir, a través de ellos, el marco teórico requerido.

Comenzamos el desarrollo de nuestro trabajo, entonces, presentando los puntos fundamentales de *CSCW*.

Una vez establecidos los conceptos principales de *CSCW*, estaremos en condiciones de definir el diseño de ODS-CoAutor como sistema cooperativo, dentro de la categoría de sistemas de co-autoría y argumentación. Cabe aclarar que en este trabajo se realiza el diseño de la herramienta, dejando la implementación de la misma para trabajos futuros.

Varios de los requerimientos de este sistema, surgen como resultado de necesidades propias, en relación con el desarrollo de trabajos co-escritos, incluyendo el desarrollo de este documento. Todas estas dificultades fueron estudiadas con el fin de proveer a ODS-CoAutor, las funcionalidades que le permitan incrementar y facilitar la productividad de la tarea.

Mediante nuestro diseño de ODS-CoAutor, un usuario tendrá la posibilidad de difundir y consumir documentos, generados por uno o más autores, clasificados de acuerdo al tema de desarrollo. Además, podrá intercambiar opiniones con el/los autores del documento y argumentar en relación al mismo. Todo esto, de acuerdo a un esquema de permisos de acceso, en relación al estado del documento, el grupo de pertenencia del usuario y el rol del mismo.

Las características y funcionalidades, netamente cooperativas, de ODS-CoAutor, tales como la posibilidad de conocer la historia de accesos a un documento, la advertencia de la existencia de otro usuario realizando una modificación o argumentación, el aviso de lectura, la administración de versiones, etc., permitirán clasificarlo como un sistema cooperativo de co-autoría y argumentación.

Con el objetivo de determinar si esta clasificación es correcta, se describe de qué manera ODS-CoAutor cumple con los criterios y requerimientos de aplicación, funcionales y técnicos que establece *CSCW*.

Luego se presenta un escenario de utilización, dentro del ámbito educativo, que define claramente la utilización de ODS-CoAutor y su concreta aplicación sobre un caso real: la construcción de un trabajo de Tesis de Licenciatura. Explicamos cómo la comunicación y la transmisión de la información con el director y los ayudantes, y entre compañeros, estaría dotada de mayor agilidad con la utilización de una herramienta para co-autoría y argumentación, como ODS-CoAutor.

Finalmente, investigamos otros modelos desarrollados con objetivos similares a los nuestros, con el fin de establecer algunas diferencias y similitudes funcionales con ODS-CoAutor.

1.2 CONCEPTOS GENERALES DE *CSCW*

CSCW (*Computer Support Cooperative Work*), como área de investigación de las Ciencias de la Computación, encuentra su marco de desarrollo en la expansión geográfica de las comunicaciones actuales.

El gran incremento en la disponibilidad de las redes de computadoras y los nuevos potenciales para la comunicación han forzado a muchas comunidades a descentralizar sus estructuras organizacionales. Además, el incremento en la complejidad de los problemas y la fuerte competencia hacen que éstas deban poner énfasis en incrementar la efectividad en el desarrollo del trabajo. Para ello se requieren ambientes de trabajo óptimos que se ajusten a sus necesidades.

Actualmente, las computadoras son herramientas populares, sin embargo, el soporte del trabajo cooperativo mediante las mismas, es algo muy reciente. La industria del *software* en general, se desarrolló como soporte al trabajo individual. Procesadores de texto, editores gráficos y planillas electrónicas, por ejemplo, son herramientas que fueron construidas como apoyo al trabajo individual, no al colectivo. Incluso el campo de estudio de las interfaces hombre-máquina, se dedicó a explorar la interacción de un solo individuo con la máquina.

Hoy en día, podemos deducir que la tendencia de la comunidad entera, es y será hacia la profundización del trabajo en grupo a través de medios electrónicos, más allá del lugar físico en el que cada uno de los integrantes del mismo se encuentren. Creemos que las investigaciones realizadas en *CSCW*, son y serán de fundamental importancia.

CSCW es un área de investigación de las Ciencias de la Computación, con gran influencia de la Ingeniería de *Software*, de la organización del trabajo y de la Sociología. Su foco se centra tanto en la naturaleza de las formas de trabajo en grupo como en el uso de la tecnología de la información y los potenciales de las redes de computadoras. Su objetivo es facilitar el trabajo cooperativo y lograr una mayor productividad [LIM/94]. Se intenta eliminar las distancias, reducir los tiempos y aumentar la productividad, reduciendo los costos.

En términos generales, las aplicaciones *CSCW* incluyen mecanismos de comunicación que permiten a las personas ver, oír y enviar mensajes; mecanismos de compartimiento de áreas de trabajo que permiten a las personas trabajar en el mismo espacio, al mismo tiempo o en momentos diferentes; mecanismos de compartimiento de información que permiten el trabajo de varias personas sobre

una misma base de información; monitoreo y seguimiento de las acciones de los miembros del grupo y mecanismos de distribución de las distintas tareas y responsabilidad sobre las mismas.

Entre los sistemas *CSCW*, pueden contarse, además de los sistemas de co-autoría y argumentación, los sistemas de mensajes o videoconferencia, los sistemas de coordinación de tareas, calendarios o agendas compartidas, planeamiento de reuniones automatizadas, bases de discusiones electrónicas, sistemas de tomas de decisiones, etc.

El *software CSCW* difiere del tradicional en que permite a un grupo de personas trabajar electrónicamente, en un ambiente distribuido y utilizando una arquitectura tipo cliente-servidor para facilitar el hecho de compartir información, diseminación, ruteo e interacción de usuarios. Sin embargo la arquitectura cliente-servidor tradicional es inadecuada para el ambiente de grupos multitarea porque la coordinación en este caso debe tomar en consideración no sólo las interacciones dentro de la aplicación, sino también las interacciones entre múltiples aplicaciones.

Por otra parte, las arquitecturas para interfaces multiusuario deben proveer salida a todos los participantes simultáneamente mientras limitan la entrada correcta a un participante a la vez, filtrando a los demás. Además, deben afrontar problemas como retardo de la red, carga y latencia, debido al alto tráfico de la información.

Aclaremos que *CSCW* se centra en la forma en que la gente interactúa y cómo colaboran unos con otros. A partir de esto, se define una guía para el desarrollo de tecnología que asista a los procesos de comunicación entre la gente. Tanto las bases de datos distribuidas, como los sistemas multiusuario o los servidores de red, cumplen la función de proveer soporte a las verdaderas herramientas *CSCW*, para que éstas sean construidas y provean las funcionalidades y servicios necesarios, dado que aquéllas no tienen en cuenta las necesidades de comunicación existentes en un grupo.

Para comprender los beneficios y resolver los problemas de *CSCW*, consideramos necesario estudiar la forma en que trabajan los grupos de personas. Creemos importante reconocer las diferencias entre los distintos modos de trabajo en grupo, ya que los protocolos, red y almacenamiento de las aplicaciones que los sustentan pueden variar de acuerdo a ello.

Presentamos dos clasificaciones de sistemas *CSCW*: de acuerdo a los rasgos ambientales (tiempo y espacio) y de acuerdo a las tareas de grupo (enviar mensajes, coordinar, construir un documento, etc.). Por ejemplo, el correo electrónico permite enviar mensajes en forma asincrónica y distribuida, un sistema de co-autoría y

argumentación permite construir/modificar un documento en forma sincrónica o asincrónica, distribuida o centralizada. ODS-CoAutor lo realiza en forma asincrónica y distribuida.

Proponemos, además, una taxonomía de criterios de aplicación, funcionales y técnicos, que nos permitirá identificar sistemas *CSCW*, establecerá una base de requerimientos para los mismos y posibilitará evaluar herramientas para trabajo cooperativo.

Los criterios de aplicación, permiten clasificar las herramientas cooperativas como generales (genéricas) y/o especializadas. Para el usuario, un sistema *CSCW* es completo sólo cuando consigue integrar herramientas genéricas y especializadas. Las primeras cubren diferentes dominios de aplicación, por ejemplo, un sistema de co-autoría. Las segundas, en cambio, refieren a un dominio particular, por ejemplo, un sistema de enseñanza con tutores remotos que requiere materiales específicamente diseñados.

Dentro de los criterios funcionales consideramos, el tipo de interacción (ej. sincrónica, distribuida, implícita, formal, etc.), la coordinación entre usuarios, la distribución geográfica (problemas de diferencias de idioma, de protocolos, de vocabulario, de métricas, etc.), las reacciones del sistema de acuerdo al usuario, los distintos niveles de visualización (pantalla completa o ventanas), el *feedback*, *feedthrough* y *awareness*, la separación entre datos públicos y privados. Todos estos requerimientos funcionales serán descriptos en profundidad en el capítulo 2.

Entre las dificultades técnicas con las cuales hay que enfrentarse para resolver la nueva problemática *CSCW* podemos citar la consistencia de la información, el control de concurrencia, la comunicación y coordinación de procesos, el espacio de información compartida, el soporte de un ambiente heterogéneo con flexibilidad para variar dinámicamente entre distintos modos y/o estados, las actualizaciones en tiempo real (en el caso sincrónico), los niveles de seguridad individual y grupal en el acceso a los datos, etc.

Para la implementación de una arquitectura debería ser analizada, en particular, la problemática surgida por el incremento del tráfico y los retardos originados por la gran transferencia de información que implican los puntos anteriormente descriptos.

Un sistema *CSCW* relaciona características funcionales con los aspectos sociales del grupo de trabajo, ya que los procesos activos, psicológicos y culturales, dentro de los grupos de colaboradores, son las claves reales de la aceptación y éxito de los sistemas *CSCW* [REI/94]. A raíz de ello, nos introducimos en el aspecto social.

Trabajo cooperativo implica individuos trabajando juntos, con una distribución flexible de las tareas, compartiendo objetivos, haciendo amplia utilización de la comunicación horizontal y evitando, en lo posible, la competencia.

Investigamos además, la influencia de las tecnologías informáticas en el trabajo y enunciamos los aspectos que influyen, en forma negativa, en la utilización de herramientas cooperativas tales como la jerarquía, la falta de cooperación, la respuesta a los compromisos y los conflictos. Todas estas dificultades también serán explicadas.

1.3 UN SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE OBJETOS PARA CO-AUTORÍA Y ARGUMENTACIÓN: ODS-COAUTOR

Un sistema de co-autoría permite la generación y modificación de documentos en forma conjunta por más de un autor. Los sistemas de argumentación soportan el desarrollo organizado de argumentos y opiniones sobre un documento dado. Ambos pueden clasificarse como sistemas *CSCW*. Resulta útil combinarlos para aprovechar las facilidades de la argumentación en un ambiente de co-autoría de documentos.

A partir de los conceptos básicos de *CSCW*, diseñamos la herramienta cooperativa ODS-CoAutor. Definimos un ambiente de trabajo cooperativo y especificamos la funcionalidad necesaria, como así también las operaciones a implementar por los protocolos de comunicación¹.

ODS-CoAutor utiliza la arquitectura definida para el Sistema de Distribución de Objetos (ODS), desarrollado por el grupo [LIJ/97a] y [LIJ/97b]. Este último soporta el ruteo y la distribución de documentos en una red de área extendida como *Internet*.

Al igual que ODS, ODS-CoAutor “está diseñado para la estructura actual de *Internet*, sin modificar los protocolos estándares existentes y tratando de aprovechar su amplia utilización”. De esta manera, se asegura contar con la infraestructura adecuada para su amplia difusión en el corto plazo.

ODS-CoAutor, como sistema de co-autoría y argumentación, permite que un grupo de trabajo genere documentos y argumentos, en forma cooperativa, en un determinado tema de desarrollo o interés. Además, de acuerdo al usuario, puede restringirse su utilización a la simple operación de consulta de documentos.

Nuestro diseño de ODS-CoAutor, soporta los mecanismos de distribución de documentos en forma selectiva de ODS, mediante la clasificación de los mismos, imponiendo de esta forma, un orden de acceso a la información.

¹ Todo esto se realiza sobre la base de interacción asincrónica.

Existen en ODS-CoAutor, actores (usuarios), documentos generados/consumidos por los actores y áreas de interés que incluyen etiquetas de clasificación de los documentos. A su vez, cada documento está constituido por datos puros (información del área de interés) y por meta-información (información acerca del documento).

Los esquemas de clasificación permiten clasificar los documentos para satisfacer en forma óptima los requerimientos de los usuarios, ya que posibilitan su difusión en forma selectiva. Son definidos en forma externa a ODS-CoAutor y en caso necesario, actualizados.

Cada actor posee uno o más roles, es decir, puede ser "autor", si tiene derecho a crear o modificar un documento, "lector", si sólo puede leer documentos, "clasificador", si tiene derecho a clasificar documentos con una o más etiquetas de clasificación y, "compilador" o "publicador", si es capaz de difundir documentos en un determinado grupo de actores. Los actores autores producen objetos que circulan dentro de ODS-CoAutor y son consumidos por los actores lectores.

Además, un actor forma parte de alguno de los siguientes tipos de grupos: "grupo productor", para producir algún documento, "grupo de trabajo", si se relaciona con otros actores por puntos de contacto en sus áreas de trabajo, "grupo de interés", si comparte un interés común en algún tema, con otros actores. A su vez, los grupos productores se suscriben en un grupo de interés, que es aquella área en la cual, los actores del mismo, desarrollan sus documentos.

Las acciones habilitadas sobre un documento están determinadas por la dupla rol-grupo.

Se trabaja con tres permisos de difusión de documentos que definen la composición de las cadenas de distribución. Éstas comienzan a partir de la creación/modificación de los mismos. Los permisos son: "dentro del grupo productor", "dentro del grupo de trabajo" y "dentro del grupo de interés".

Además de los permisos de difusión, cada objeto tiene un estado asociado. Estos son: "en desarrollo" y "para difusión".

Un documento es propiedad de un único autor, en un momento determinado. Inicialmente, el autor creador de un documento es el único que posee los derechos de modificación del mismo. Sin embargo, estos derechos, pueden ser transferidos a otro actor, dentro de su grupo productor.

ODS-CoAutor presenta funcionalidades netamente cooperativas.

Para cada objeto, se mantiene su historia de accesos. Esta característica se fundamenta en los conceptos *feedthrough* y *awareness* presentadas en el capítulo 2.

Una vez que el documento fue publicado, se dispone de la facilidad de generar una nueva versión, en donde se marquen en forma diferenciada los cambios respecto de la versión anterior.

Al momento de difusión de un documento, se dispone de la opción de recibir un aviso indicador de la lectura del mismo, por parte de algún actor. Esta característica se focaliza en la posibilidad de conocer las acciones del resto de los integrantes de un grupo o comunidad cooperativa.

Se dispone también, de la opción de recibir un aviso indicador de la argumentación del mismo, por parte de algún actor. Esta característica permite el control de la argumentación dentro de un grupo de trabajo.

Durante el proceso de edición de un documento, existe la facilidad de señalar un párrafo adjuntándole notas dirigidas a uno o más integrantes del grupo de trabajo o grupo productor.

Se permite examinar y generar una lista de argumentos asociados a un documento. Esto brinda un marco propicio para la discusión de documentos.

En el momento en que un autor decide modificar un documento puede notificarlo al grupo. Esto implica que cuando algún otro actor desea consumir ese documento, conocerá que se está preparando una nueva versión del mismo.

Si bien las funcionalidades presentadas son definidas dentro del marco de la interacción asincrónica, también describimos algunas funcionalidades para una posible interacción sincrónica, tales como vistas sincronizadas, cuyo estudio dejamos abierto a trabajos futuros.

Para ODS-CoAutor, además, identificamos cada una de las operaciones convencionales y especiales y definimos las secuencias de mensajes necesarias para la implementación de la mismas.

1.4 ESQUEMA DE LA TESIS

Este trabajo consta de un resumen, cuatro capítulos y seis apéndices.

En el **Capítulo 1** se realiza una introducción que describe brevemente la problemática y motivación de este trabajo.

En el **Capítulo 2** se exponen los puntos fundamentales de *CSCW*. Se incluyen definiciones y opiniones propias y de diversos autores. Se presentan varias categorizaciones de sistemas *CSCW* y una taxonomía que define criterios y requerimientos funcionales y técnicos para los mismos. Además, se describen aspectos sociales y la influencia de *CSCW* en la organización del trabajo.

El **Capítulo 3** presenta el diseño de una herramienta cooperativa de co-autoría y argumentación: ODS-CoAutor. Se describe un ambiente de trabajo cooperativo adecuado, la funcionalidad y las operaciones incorporadas en este trabajo al desarrollo actual de ODS. Como conclusión de este capítulo se presenta una evaluación de la herramienta como sistema *CSCW* y la descripción de un escenario de utilización de la misma.

En el **Capítulo 4** se presentan otros modelos para grupos de trabajo cooperativo, con objetivos similares a los nuestros. Establecemos diferencias y similitudes de sus características y funcionalidades con ODS-CoAutor.

Con el **Capítulo 5** se finaliza el trabajo exponiendo las conclusiones a las que se ha arribado y los lineamientos de continuación de este trabajo.

El **Apéndice A** expone una especificación de criterios y requerimientos para interfaces multiusuario cooperativas.

El **Apéndice B** describe la influencia de *CSCW* en el ámbito educativo. Esta área de estudio se denomina *CSCL*.

El **Apéndice C** detalla el ambiente adecuado de trabajo para ODS-CoAutor. Esto es, entidades y relaciones entre las mismas. Incluye además, las secuencias de mensajes necesarias para la implementación de cada una de las operaciones de ODS-CoAutor (protocolo de comunicación).

2. *CSCW* (Computer Supported Cooperative Work)

2.1 CONTENIDO

En las secciones posteriores, definiremos el significado de *CSCW*, describiremos sus orígenes y sus puntos de diferencia con *groupware*.

Presentaremos una categorización de sistemas *CSCW*, de acuerdo a los rasgos ambientales y a las tareas que soportan.

Definiremos una taxonomía para sistemas cooperativos, mediante la especificación de sus criterios y requerimientos de aplicación, funcionales y técnicos.

Finalmente, describiremos los aspectos sociales involucrados con los sistemas cooperativos y la influencia de los mismos en la organización del trabajo.

2.2 INTRODUCCIÓN

En el desarrollo de nuestro trabajo, comenzaremos por estudiar los conceptos fundamentales que establece *CSCW*. Nuestro objetivo es presentar y analizar estos conceptos con el fin de definir un marco teórico de trabajo que permita diseñar un sistema cooperativo de co-autoría y argumentación: ODS-CoAutor.

CSCW es un área de estudio de las Ciencias de la Computación, con gran influencia de la Ingeniería de *Software*, de la organización del trabajo y de la Sociología. Su foco se centra tanto en la naturaleza de las formas de trabajo en grupo como en el uso de la tecnología de la información y los potenciales de las redes de computadoras. Su objetivo es facilitar el trabajo cooperativo y lograr una mayor productividad [LIM/94].

Consideramos que *CSCW* se basa en la forma en que la gente interactúa y cómo colaboran unos con otros. A partir de esto, se define una guía para el desarrollo de tecnología que asista a los procesos de comunicación entre la gente.

2.3 CONCEPTOS FUNDAMENTALES

De acuerdo con [LIM/96], definimos *CSCW* como un área de investigación cuyo foco se centra tanto en la naturaleza de las formas de trabajo en grupo² como en el uso de la tecnología de la información y los potenciales de las redes de computadoras. Su objetivo es facilitar el trabajo cooperativo y lograr una mayor productividad.

CSCW es un área de estudio de las Ciencias de la Computación, con gran influencia de la Ingeniería de *Software*, de la organización del trabajo y de la Sociología.

Varios autores ([ROD/91], [PFE/95], [LIM/96], [CHA/96]), han definido *CSCW*, de diversas formas. Consideramos que la definición de [LIM/96] engloba los conceptos básicos expresados por todos ellos.

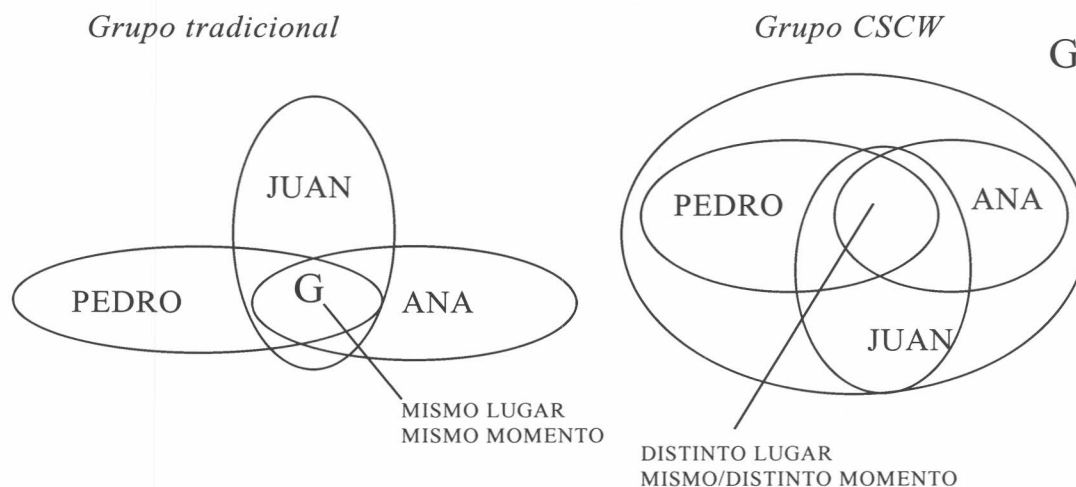


Figura 2-1

CSCW se centra en la forma en que la gente interactúa y cómo colaboran unos con otros. A partir de esto, se define una guía para el desarrollo de tecnología que asista a los procesos de comunicación entre la gente. Tanto las bases de datos distribuidas, como los sistemas multiusuario o los servidores de red, cumplen la función de proveer soporte a las verdaderas herramientas *CSCW*, para que éstas

² Con grupo nos referimos a personas trabajando sobre la misma tarea.

sean construidas y provean las funcionalidades y servicios necesarios, dado que no tienen en cuenta las necesidades de comunicación existentes en un grupo.

Sin embargo, [GRU/94] considera que todavía no fue posible delimitar claramente la línea que separa las aplicaciones cooperativas de los mecanismos utilizados para soportar dichas aplicaciones. Por ejemplo, muchos consideran las herramientas para correo electrónico y las bases de datos distribuidas como herramientas cooperativas, mientras que para otros, corresponden apenas a recursos tecnológicos de soporte para la implementación de herramientas cooperativas.

Otra diferencia importante se da entre los sistemas multiusuario y los diseñados para el trabajo en grupo. Los primeros existen hace bastante tiempo, pero solamente posibilitan la interacción indirecta a través de la visualización de objetos comunes. No están presentes en estos sistemas, la comunicación directa entre los usuarios o el monitoreo y seguimiento de sus acciones, los cuales son características importantes en un sistema para soporte de trabajo cooperativo.

En términos generales, las aplicaciones *CSCW* incluyen:

- Mecanismos de comunicación que permiten a las personas ver, oír y enviar mensajes unas a otras, como en el caso de los sistemas de mensajes o videoconferencia.
- Mecanismos de compartimiento de áreas de trabajo que permiten a las personas trabajar en el mismo espacio (ventana o espacio virtual), al mismo tiempo o en momentos diferentes, por ejemplo, un sistema de control para una planta industrial que permite realizar tareas de administración de equipos por más de una persona, o también, los sistemas de co-autoría y argumentación.
- Mecanismos de compartimiento de información que permiten el trabajo de varias personas sobre una misma base de información. Este puede ser el caso de los sistemas de coordinación de tareas, calendarios o agendas compartidas, planeamiento de reuniones automatizadas o bases de discusiones electrónicas.
- Monitoreo y seguimiento de las acciones de los miembros del grupo. Esta característica permite determinar quién, cómo y qué se ha hecho sobre un objeto compartido por varios miembros de un grupo, por ejemplo, en la generación o modificación de un documento, diagrama, dibujo o cualquier otro objeto.
- Mecanismos de distribución y responsabilidad sobre las distintas tareas, que determinan las posibles acciones a realizar por los miembros del grupo.

2.4 ANTECEDENTES

Para las Ciencias de la Computación, el soporte del trabajo cooperativo es algo muy reciente. Si bien ahora las computadoras son herramientas populares, la industria del *software* en general, se desarrolló como soporte al trabajo individual. Procesadores de texto, editores gráficos y planillas electrónicas, por ejemplo, son herramientas que fueron construidas como apoyo al trabajo individual, no al colectivo. Hasta el área de las interfaces hombre-máquina se dedicó más a explorar la interacción de un solo individuo con la máquina.

La utilización de computadoras en las actividades, comenzó a incrementarse desde el año 1960, pero ésta fue mucho más significativa a partir de 1980, con la incorporación de las computadoras personales en las oficinas y posteriormente en los hogares.

Por entonces fue posible observar el desarrollo de un gran número de herramientas como soporte al trabajo individual, como ser procesadores de texto, planillas electrónicas, bases de datos, editores gráficos y otras, cada vez más específicas y especializadas, como dijimos inicialmente, para atender las necesidades y exigencias de cada individuo en particular.

El crecimiento masivo de las telecomunicaciones permitió que esas máquinas fueran conectadas entre sí, a través de una red local y/o global. Una vez conectadas las computadoras, comenzó a pensarse en la “conexión” entre las personas.

A mediados de los años 70, la creciente preocupación por aumentar la productividad de las organizaciones, donde la mayor parte del trabajo se realiza en grupo, dio origen a un área de investigación llamada “Automatización de Oficina”. Los primeros esfuerzos en esta área buscaban integrar y transformar aplicaciones monousuario, de forma tal que permitieran el acceso simultáneo a un grupo de personas [GRU/94].

Sólo más tarde se reconoció la necesidad de realizar estudios sobre el comportamiento de los grupos de personas al desempeñar una actividad. Tales estudios sirvieron como base para generar sistemas de soporte más apropiados.

El término *CSCW* (*Computer Supported Cooperative Work*) comenzó a utilizarse por Greif y Cashman en 1984, en los Estados Unidos, como una respuesta al incremento de las actividades de investigación y desarrollo, debido al aumento

del trabajo en grupo usando computadoras [GRU/94]. Comenzó como un esfuerzo de los tecnólogos por aprender de economistas, psicólogos sociales, antropólogos, educadores y cualquier otro que pudiera aportar conocimientos sobre la actividad en grupos. La lista de aplicaciones involucradas incluía sistemas de conferencia de escritorio, videoconferencia, aplicaciones de autoría en colaboración, correo electrónico, grupos de discusión electrónicos y otros.

Ese mismo año también fue adoptado el término *groupware* (usado por Peter y Trudy Johnson-Lenz) focalizado en la tecnología comercial, mientras que *CSCW* se siguió usando para describir sistemas de investigación y experimentales [GRU/94].

En 1986, la sigla *CSCW* fue públicamente lanzada como título de una conferencia organizada por la ACM [KLI/91]. La mayoría de los trabajos científicos en el área de *CSCW* surgieron a partir de esta primera conferencia. La edición siguiente de la conferencia fue realizada en 1988, siendo luego continuada, en 1989, por la primera conferencia europea sobre el tema. Otras conferencias de periodicidad irregular, así como diversas conferencias sobre otros temas dedican un espacio creciente al área de *CSCW*. En esta última clasificación se puede destacar la Conferencia sobre la Interfaz Hombre-Máquina también promovida por la ACM, y el Simposio Brasileño de Redes de Computadoras promovido por la SBC.

A partir de aquí se abre un amplio espectro para el desarrollo de herramientas para trabajar en grupo a través de una red, de modo de eliminar las distancias, reducir los tiempos y aumentar la productividad, reduciendo costos³.

Hoy en día no es viable pensar en computadoras como “islas”, dentro del océano de las comunicaciones al que las nuevas tecnologías de redes dan origen.

La atención se sitúa entonces, en el desarrollo de aplicaciones que posibiliten el trabajo y la producción en conjunto. Podríamos afirmar que, mientras que antes se ponía énfasis en la comunicación entre máquinas, a partir de los estudios sobre *CSCW* el enfoque se orienta a la comunicación entre las personas, como puede apreciarse en las Figuras 2-2 y 2-3.

³ Por ejemplo: una empresa de Buenos Aires desea contratar a un grupo de programadores de la India, donde los costos de programación son más bajos. Al estar los programadores trabajando con una herramienta cooperativa, a través de una red de PC's, desde Bombay, se están eliminando las distancias geográficas, se reducen notablemente los tiempos y los costos (de viajes, traslados, etc.)

ANTES: Énfasis en la comunicación entre máquinas

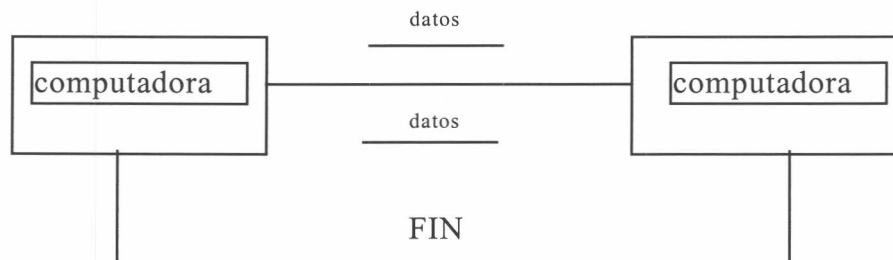


Figura 2-2

AHORA: Énfasis en la comunicación entre las personas

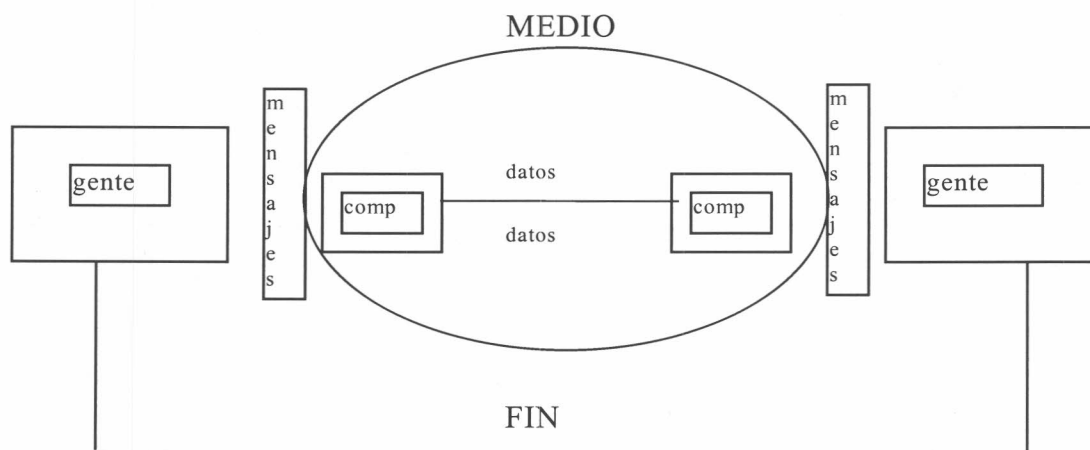


Figura 2-3

2.5 RELACIÓN CON GROUPWARE

Podríamos definir *groupware* simplemente diciendo que es el software multiusuario que soporta el trabajo en grupo.

Luego, mientras *groupware* hace referencia a sistemas reales basados en computadoras, *CSCW*, además de estudiar las herramientas y las técnicas de *groupware*, investiga sus aspectos psicológicos, organizacionales y sociales.

Por otra parte, mientras el término *groupware* refiere a aplicaciones comerciales, *CSCW* representa además, a aquellos sistemas en etapa de experimentación o estudio y a aquéllos que tienen, quizás, un ambiente de aplicación restringido al ámbito de la investigación.

Según Ellis en 1991, *groupware* ha sido definido como “sistemas basados en computadoras que soportan grupos de personas comprometidos en una tarea u objetivo común y que proveen una interfaz a un ambiente compartido” [CHA/96].

Consideramos que esta definición, como otras, no contempla características esenciales del trabajo cooperativo, si bien define la posibilidad del trabajo en grupo. Es decir, no pone énfasis en los aspectos de la comunicación necesarios para el trabajo cooperativo; el tener acceso a un ambiente compartido no implica alguna forma de comunicación interpersonal. Tampoco hace mención sobre la distribución de las tareas dentro de un grupo, ni a la responsabilidad que los miembros del grupo comparten.

2.6 CATEGORIZACIÓN DE SISTEMAS *CSCW*

Para comprender los beneficios y resolver los problemas de *CSCW* consideramos necesario estudiar la forma en que trabajan los grupos de personas. Creemos importante reconocer las diferencias entre los distintos modos de trabajo en grupo, ya que los protocolos, red y almacenamiento de las aplicaciones que los sustentan pueden variar de acuerdo a ello. Por otra parte, cada modo requiere, como soporte, un sistema informático de operación eficiente y efectivo.

Los diferentes modos o características de interacción, además de describir la forma de trabajar de un grupo con un objetivo en común, brindan una categorización de sistemas *CSCW*.

Presentamos aquí dos clasificaciones posibles y la relación entre ellas:

- De acuerdo a los rasgos ambientales
- De acuerdo a las tareas de grupo

2.6.1 Rasgos ambientales

Basados en los trabajos realizados por J.Nunamaker [NUN/91] y T.Rodden [ROD/91] distinguimos los rasgos ambientales del trabajo en grupo. Esto abarca la forma de interacción de acuerdo al tiempo (o dimensión temporal), y la dispersión geográfica de los miembros del grupo (o dimensión espacial).

Categorización de sistemas CSCW - Rasgos Ambientales

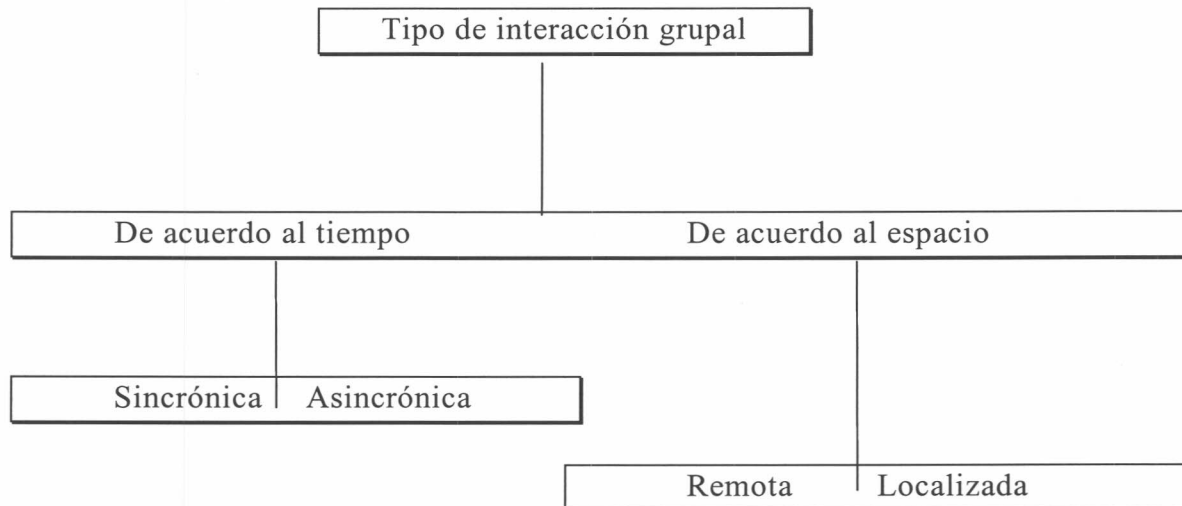


Figura 2-4

2.6.1.1 Dimensión temporal

La comunicación mediante redes y tecnología de la información puede ser sincrónica o asincrónica.

En el caso de comunicación sincrónica, los miembros de un grupo interactúan en un mismo momento. Como ejemplos de interacción sincrónica podemos citar las reuniones cara a cara y las conversaciones telefónicas.

Comunicación sincrónica se puede encontrar particularmente en sistemas de conferencia tales como salas de reuniones automatizadas y sistemas de teleconferencia.

En oposición a la cooperación sincrónica o en tiempo real, está la cooperación asincrónica o en tiempo diferido.

Las conversaciones asincrónicas pueden tomar una cantidad de tiempo considerable, mientras que la interacción sincrónica es típicamente más corta.

Entre los ejemplos de interacción asincrónica incluimos cualquier documento escrito, tanto en forma impersonal como dirigido a una persona en particular.

La comunicación asincrónica mediante computadoras aparece en sistemas de mensajes tales como el correo electrónico (*e-mail*).

La comunicación asincrónica, generalmente, impone menos restricciones sobre los miembros del grupo que la comunicación sincrónica, al no requerir la presencia de las personas en un momento determinado.

2.6.1.2 Dimensión espacial

Los miembros de un grupo pueden trabajar en un mismo lugar físico (interacción localizada) o geográficamente dispersos en varios lugares (interacción remota). Como se señala en [ROD/91], esta división está basada en el acceso de cada uno de los usuarios a un lugar en común, más que en la proximidad física absoluta.

Un ejemplo de interacción localizada son las reuniones de grupo.

Una reunión electrónica automatizada es un ejemplo de comunicación localizada dirigida por computadora.

Con respecto a la comunicación entre miembros de grupos, en forma remota, podemos nombrar, a modo de ejemplo, una comunicación telefónica o a través de documentos escritos. Obviamente, las cartas pueden ser enviadas por correo electrónico.

Presentamos a continuación un cuadro de clasificación con algunos ejemplos ([ROD/91], [NUN/91], [FUK/96]).

Categorización de Sistemas CSCW de acuerdo a los Rasgos Ambientales

	MISMO MOMENTO	DISTINTO MOMENTO
MISMO LUGAR	Reuniones cara a cara: sala de reuniones, sistemas de soporte de decisión.	Administración: BBS, sistemas de administración de documentos, habitaciones virtuales.
DISTINTO LUGAR	Reuniones a distancia: sistemas de conferencia, videoconferencia, sala digital de reuniones, sistemas de ventanas compartidas.	Coordinación: sistemas de agendas, sistemas de flujo de información (<i>workflow</i>), co-autoría, correo electrónico.

Figura 2-5

2.6.1.3 Rasgos ambientales (extensión de Grudin)

En [GRU/94], se propone una clasificación diferente a la clasificación Espacio/Tiempo presentada. En ella se toma en cuenta si el lugar o momento son previsibles o no. Esto es, si se puede prever o no, que una actividad ocurrirá dentro de un intervalo dado de tiempo o en un lugar determinado.

Por ejemplo, al enviar un mensaje mediante correo electrónico, en general se aguarda una respuesta dentro de un tiempo razonable, siendo ésta una actividad altamente previsible con relación a los factores tiempo y espacio. Por otro lado, la actividad de escritura colaborativa involucra lugares diferentes y previsibles, y momentos diferentes y totalmente imprevisibles⁴.

Consideramos que esta clasificación tiene sus dificultades ya que muchos sistemas no pertenecen a una u otra categoría, dado que las condiciones de trabajo muchas veces varían, por factores externos y por lo tanto, no es posible determinar si el lugar o momento son realmente predecibles. Por ejemplo, un sistema para videoconferencia que soporta la comunicación de un individuo que viaja con gran continuidad, no es lo mismo que uno que soporta la comunicación de un individuo en un lugar estable.

⁴ Por ejemplo, dos escritores pueden realizar la actividad de escritura en lugares diferentes, pero cada uno en un lugar predeterminado, eligiendo cada uno de ellos un momento diferente y aleatorio para escribir.

2.6.2 Tareas de grupo

Otra clasificación de *CSCW* está basada en las características de las tareas de grupo.

Basados en los trabajos de J.Friedel [FRI/93], A.Meijer [MEI/94] y T.Rodden [ROD/91], identificamos cuatro clases de sistemas *CSCW*:

- Sistemas de mensajes
- Sistemas de conferencia (salas de reunión y teleconferencia)
- Sistemas de coordinación
- Sistemas de co-autoría y argumentación

2.6.2.1 Sistemas de mensajes

Destacamos el correo electrónico como una de las formas más exitosas y maduras de *groupware*.

En sus primeras épocas, se enviaban mensajes de texto a un individuo o a un número pequeño de individuos. Con el desarrollo y el uso de redes de área local y global (LAN y WAN) se produjo un rápido crecimiento del correo electrónico. En la actualidad y con la amplia difusión de *Internet*, esta forma de comunicación mediante computadoras se ha vuelto ampliamente difundida. También se han incrementado rápidamente la funcionalidad y la complejidad de estos sistemas.

Típicamente, los sistemas de mensajes son usados para interacción asincrónica y distribución remota.

Con el objetivo de ofrecer posibilidades de trabajo cooperativo soportado por computadoras, los mensajes pueden ser enviados a un gran número de individuos que pertenecen a un grupo o que comparten un interés común.

Los sistemas de correo pueden ser divididos en “basados en procedimientos” o “no basados en procedimientos”. [FRI/93]

Los “no basados en procedimientos” son aquellos sistemas de correo clásicos, los cuales intercambian mensajes de texto entre miembros de un grupo.

Los sistemas de mensajes “basados en procedimientos”, además de la entrega de mensajes, poseen cierta inteligencia que les permite tener en cuenta el contenido de los mismos, es decir, a los mensajes pueden adherirse pequeños programas que se ejecutan en el ambiente del receptor [FRI/ 93]⁵.

2.6.2.2 Sistemas de conferencia

Los sistemas de conferencia están relacionados con los sistemas de correo electrónico. Sin embargo, los sistemas de conferencia difieren de los sistemas de mensajes en la forma de agrupar dichos mensajes.

Los sistemas de conferencia por computadora o boletines electrónicos, organizan los accesos de los usuarios y la transmisión de los mensajes por tópicos o por tiempo, más que por los nombres de los receptores individuales. Los mensajes de los boletines electrónicos generalmente son organizados por tiempo. Su énfasis está puesto sobre la información de difusión masiva (*broadcasting*) relacionada con un cierto tópico, en una comunidad interesada. Como ejemplo de estos sistemas podemos nombrar las listas de *e-mail* y las *news*.

En el último tiempo se nota un incremento en el uso de sistemas de teleconferencia. Estos sistemas facilitan la interacción remota entre miembros de un grupo, ya sea en modo sincrónico o asincrónico. El video es un ejemplo de este tipo de sistemas.

Adicionalmente, el crecimiento del interés en mantener reuniones de grupo ha llevado al desarrollo de Sistemas de Soporte de Decisiones Grupales (*GDSS*)⁶ en general y salas de reunión automatizadas o sistemas de reunión electrónicas (*EMS - Electronic Meeting System*).

El objetivo principal de los *GDSS* es mejorar la productividad de las reuniones de toma de decisiones, tanto acelerando el proceso de toma de decisión, como incrementando la calidad de la decisión elaborada.

Las salas de reunión automatizadas (*EMS*) proveen soporte para la exploración de problemas no estructurados dentro de un grupo. Generalmente, están

⁵ El emisor podría, por ejemplo, hacer consultas en la computadora del receptor, sin que éste se entere o puede re-rutear la respuesta del receptor a un mensaje.

⁶ *GDSS (Group Decision Support System)* asiste a grupos de personas que están trabajando en distintos lugares y momentos para las tomas de decisiones.

equipadas con elementos de distintas tecnologías. Ellas contienen varias estaciones de trabajo en red, grandes computadoras controlando la visualización de los datos públicos, en forma de pizarrones electrónicos, y equipamiento adicional de audio y video [ELL/91].

En EMS, la comunicación es sincrónica, dado que todos los miembros del grupo están presentes en el mismo momento. Sin embargo, esto no significa que un miembro del grupo no pueda tomar parte de la reunión si se encuentra físicamente distante de los otros. Es posible establecer una sala de reunión virtual, sobreponiéndose a la restricción espacial.

Típicamente los sistemas de las salas de reunión electrónicas incluyen asistencia a la preparación de la minuta de reunión, la generación de ideas, la organización y priorización de las ideas propuestas, y la toma de decisión.

2.6.2.3 Sistemas de coordinación

Los sistemas de coordinación administran el problema de la integración de tareas y el mantenimiento de la unión de los aportes del trabajo individual hacia la realización de un objetivo en común. Incluyen calendarios y sistemas de planeamiento de reuniones automatizadas.

Estos sistemas están obligados a imponer algunas restricciones bastante importantes sobre la gente que los usa, principalmente gerentes y ejecutivos con secretarías personales que manejan sus agendas⁷.

En contraste con otros sistemas de trabajo cooperativo soportados por computadoras, la comunicación juega un papel menor en los sistemas de coordinación.

Los sistemas de coordinación son usados generalmente en forma asincrónica y remota.

2.6.2.4 Sistemas de co-autoría y argumentación

Los sistemas de co-autoría brindan el soporte necesario para la producción

⁷ Un sistema de planeamiento automático de reuniones, necesita conocer el esquema privado de actividades de toda la gente que toma parte en esa reunión.

de documentos, a través de la cooperación entre varios autores (co-autores).

En general, soportan cooperación asincrónica con cada miembro del grupo trabajando independientemente sobre una porción específica del documento o volumen⁸. Se pueden agregar revisiones y comentarios al documento o volumen, más tarde, a través de secciones de anotación pertenecientes al mismo [ROD/91].

Los sistemas de co-autoría no distinguen la ubicación de sus miembros, quienes pueden estar trabajando en forma local o remota.

Los sistemas de argumentación soportan el desarrollo estructurado de argumentos. Son muy usados acoplados a los sistemas de co-autoría: los argumentos refieren a documentos producidos por más de un autor.

Relación entre ambas categorizaciones

La división entre ambas categorizaciones no es estricta. Se muestran algunos ejemplos en la figura 2-6:

Relación entre rasgos ambientales y tareas que desempeñan los grupos.

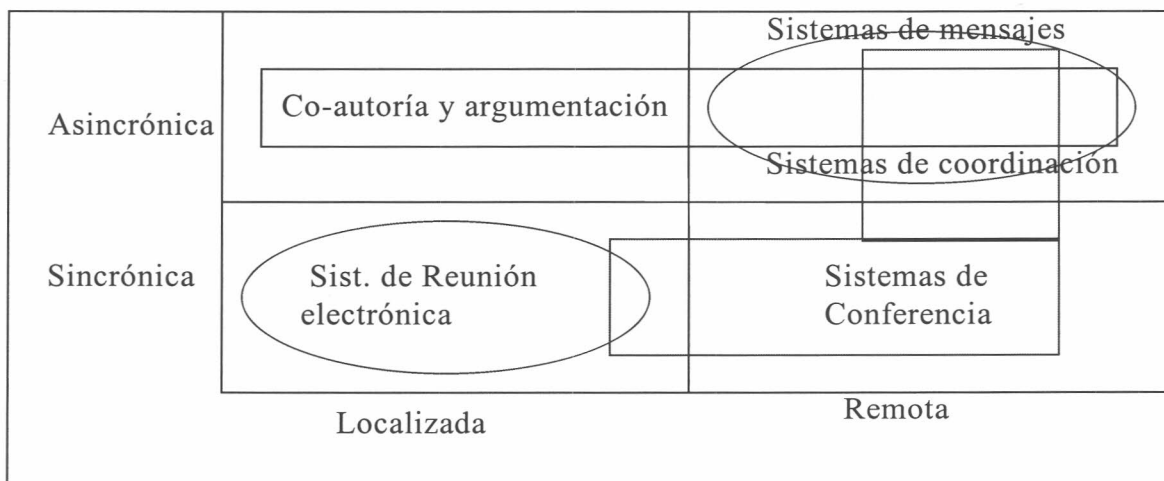


Figura 2-6

⁸ Por ejemplo, cada autor escribe un capítulo.

2.7 TAXONOMÍA DE SISTEMAS CSCW

Nos fundamentamos en el trabajo de [REI/94] para proponer una taxonomía que nos permitirá definir y describir criterios para identificar sistemas *CSCW*. La misma servirá como base para establecer los requerimientos de los mismos y evaluar herramientas para trabajo cooperativo.

Taxonomía de Sistemas CSCW

Criterios y requerimientos de aplicación	Dominios de aplicación: general, particular.
Criterios y requerimientos funcionales	Interacción: sincrónica/asincrónica, centralizada/distribuida, implícita/explicita, formal/informal. Coordinación de usuarios. Distribución. Reacciones de acuerdo al usuario. Visualización: Niveles de visualización, <i>Feedback</i> , <i>Feedthrough</i> , <i>Awareness</i> . Seguridad de datos.
Criterios y requerimientos técnicos	Coordinación de procesos: Naturaleza de las aplicaciones, Ambiente de trabajo, Control de objetos. Arquitecturas: Centralizadas, Distribuidas, Híbridas.
Criterios y requerimientos de aplicación para Interfaces (Ver Apéndice A)	<i>Collaboration transparency</i> <i>Collaboration awareness</i>
Criterios y requerimientos funcionales para Interfaces (Ver Apéndice A)	Niveles de visualización: Acoplamiento alto, Acoplamiento mediano, Acoplamiento bajo. <i>Feedback</i> . <i>Feedthrough</i> . <i>Awareness</i> .
Criterios y requerimientos técnicos para Interfaces (Ver Apéndice A)	Soporte para la propagación de los datos. Soporte para las diferentes vistas. Separación.

Figura 2-7

A continuación, revisaremos estos criterios y requerimientos. Los criterios y requerimientos de las interfaces multiusuario cooperativas se especifican en el APÉNDICE A: CRITERIOS Y REQUERIMIENTOS PARA INTERFACES MULTIUSUARIO COOPERATIVAS.

2.7.1 Criterios y requerimientos de aplicación

Analizando globalmente los sistemas *CSCW*, desde el punto de vista de la aplicación, se infiere que ciertas tareas están presentes en forma genérica, en varios escenarios de aplicación o dominios de trabajo⁹.

Los dominios de aplicación particulares requieren herramientas especializadas ajustadas a su necesidad¹⁰.

Para el usuario, un sistema *CSCW* es completo sólo cuando consigue integrar herramientas genéricas y especializadas.

2.7.2 Criterios y requerimientos funcionales

Un sistema *CSCW* relaciona características funcionales con los aspectos sociales del grupo de trabajo, ya que los procesos activos, psicológicos y culturales, dentro de los grupos de colaboradores, son las claves reales de la aceptación y éxito de los sistemas *CSCW* [REI/94].

Los tópicos que constituyen los criterios y requerimientos funcionales destacables de los sistemas *CSCW* son:

- Interacción
- Coordinación de usuarios
- Distribución
- Reacciones de acuerdo al usuario
- Visualización
- Seguridad de datos

⁹ La tarea de resolver problemas, por ejemplo, comprende actividades de propósito general como *brainstorming*, para generar ideas, estructurar esas ideas y evaluarlas. Otro ejemplo de herramienta general que permite trabajo cooperativo de grupo es un calendario compartido, el cual ayuda a señalar eventos y reuniones. Otras herramientas ayudan a componer y enviar mensajes. Los editores compartidos, hojas desplegadas compartidas y dibujos compartidos también soportan la unión de trabajo de varios dominios.

¹⁰ Por ejemplo, los sistemas de enseñanza basados en computación con tutores remotos requieren materiales específicamente diseñados. Los sistemas de soporte de decisión de grupos necesitan información del dominio en donde son usados.

2.7.2.1 Interacción

Las modalidades de interacción mediante las cuales se desenvuelven los participantes del grupo de trabajo, en un ambiente *CSCW*, son las siguientes:

- sincrónica y asincrónica de acuerdo al tiempo de respuesta requerido (Ver Rasgos ambientales, pág. 23).
- centralizada y distribuida, de acuerdo al sitio físico en donde se encuentran los participantes del grupo, más específicamente, de acuerdo al acceso o no, de cada uno de los usuarios, a un lugar común (Ver Rasgos ambientales, pág. 23).
- implícita y explícita, la primera se da en presencia de un objeto de unión de trabajo (ej., texto y/o imagen) y la segunda refiere a la comunicación directa entre trabajadores, a través de transferencia de video o voz.
- formal e informal, de acuerdo a si se mantiene dentro de un procedimiento formal o, si por el contrario, estamos en presencia de una reunión informal, independientemente del nivel jerárquico de los participantes.

2.7.2.2 Coordinación de usuarios

La coordinación está relacionada con la comunicación dentro del grupo de usuarios. Es dependiente del tamaño del grupo, dado que los grupos más pequeños, usualmente necesitan menos coordinación que los grandes, y del tipo de tarea que ellos desarrollan¹¹.

Existen varios modos de control de coordinación. Una posibilidad es que la coordinación esté basada en el acuerdo de los participantes, para que cada uno pueda hablar en el momento en que lo decida, otra posibilidad es que la decisión fuera provista por el sistema *CSCW*. Este último modo usa una estrategia de control de *token* que concede permisos para accionar, al poseedor del mismo.

2.7.2.3 Distribución

Las redes permiten que la gente interactúe desde lugares remotos. Esto trae problemas técnicos (dado que los protocolos para interacción explícita, como voz y video, no son equivalentes a los utilizados para la interacción implícita, texto o imagen), y problemas de diferencias sociales (lenguaje, negociación, estrategias,

¹¹ Por ejemplo, en una sesión de *brainstorming*, cada individuo debe comunicar espontáneamente; por el contrario, la forma de una conferencia requiere que una persona comunique mientras otros escuchan.

comportamiento, métricas, leyes, etc.). Los primeros se solucionan con la incorporación de canales de transferencia adicional para interacción explícita.

Para solucionar los problemas ocasionados por las diferencias culturales, es recomendable contar con un vocabulario estándar compuesto por términos relacionados con *CSCW*, de esta manera, es posible brindar un lenguaje común y evitar la ambigüedad que lleva a desentendimientos.

Además, sería deseable contar con protocolos y modalidades universales para trabajo en grupo, que brinden un marco a partir del cual puedan establecerse las metodologías adecuadas para *CSCW*. [PAL/94a]

2.7.2.4 Reacciones de acuerdo al usuario

Los sistemas *CSCW* sin una reacción específica de acuerdo al usuario constituyen sistemas de *collaboration transparent* (colaboración transparente). Este tipo de sistemas permite a los usuarios trabajar con el acceso a una interfaz de uso familiar y con programas de aplicación sin modificar¹².

Sin embargo, ciertos usuarios, a veces, desean sistemas que permitan reacciones específicas, dependiendo de sus roles individuales. Esta clase de sistemas *CSCW* se llama *collaboration aware*. El sistema conoce el número de usuarios y sus roles individuales; y está específicamente desarrollado como una aplicación multiusuario para trabajo cooperativo¹³.

2.7.2.5 Visualización

Para exponer este tópico nos basamos en los trabajos de [REI/94] y [DIX/96]. Desarrollamos varios aspectos que son de fundamental importancia para los sistemas cooperativos:

- Niveles de visualización
- *Feedback*
- *Feedthrough*
- *Awareness*

¹² Por ejemplo, un editor compartido donde el primero que accede a un documento puede modificarlo, independientemente de quien sea.

¹³ Tomando el ejemplo del editor compartido, en este caso, el mismo permitiría o no la modificación del documento de acuerdo a quién es el usuario que interactúa con la aplicación.

2.7.2.5.1 Niveles de Visualización

Inicialmente se compartía la pantalla completa de cada usuario, pero se encontró que esto era confuso y distraía la atención [BEN/94].

La solución vino a través de los diferentes niveles del paradigma “Lo que Ud. ve es lo que veo yo” (*WYSIWIS*)¹⁴ que determina cómo visualizar datos públicos utilizados colaborativamente. Existen varios niveles de *WYSIWIS*:

- El inicial (pantalla completa) se denomina *WYSIWIS* estricto (*strict WYSIWIS*). Todos los usuarios ven exactamente la misma pantalla.
- El *relaxed WYSIWIS* comparte sólo porciones de la pantalla, y establece una separación entre ventanas compartidas y privadas. De esta manera, los usuarios pueden ver pantallas con ventanas individuales y ventanas compartidas de contenido idéntico. La aplicación en sí misma puede proveer distintas formas de representación para la información compartida (diferentes colores, formas de cursor).

El “Lo que Ud. ve no es lo que veo yo” (*WYSINWIS*)¹⁵ trabaja con ventanas donde se visualizan diferentes datos de objetos compartidos (tal como capítulos diferentes del mismo documento en un editor compartido).

Las aplicaciones de *collaboration transparent* soportan el *strict WYSIWIS*. Sin embargo, las aplicaciones *collaboration aware* trabajan con *relaxed WYSIWIS* y *WYSINWIS*.

2.7.2.5.2 Feedback

Definimos objeto como las entidades sobre las que trabajan los participantes. No nos referimos a objeto desde el punto de vista del paradigma de orientación a objetos, ya que no encapsulan funciones, no poseen herencia, etc.

Cuando se trabaja, se interactúa con un objeto para controlar su comportamiento y actualizar su estado. En un escenario interactivo, el usuario espera una respuesta rápida de sus acciones sobre ese objeto¹⁶. Esto se denomina

¹⁴ WYSIWIS: What you see is what I see

¹⁵ WYSINWIS: What you see is not what I see

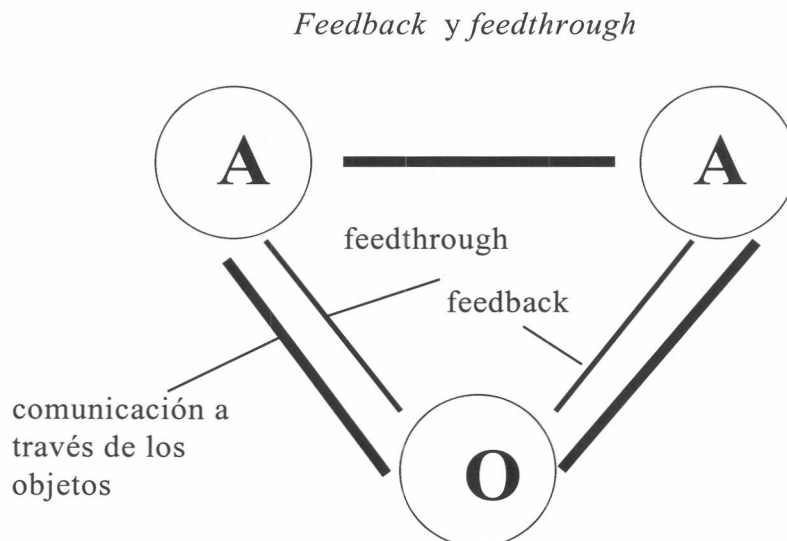
¹⁶ Por ejemplo, cuando está tipeando, que las letras aparezcan en el documento en el momento del tipeo.

feedback [DIX/96].

2.7.2.5.3 *Feedthrough*

En un escenario cooperativo, no sólo es importante ver las propias actualizaciones, sino también, los efectos de las acciones de otras personas o actores sobre los objetos. Esto es *feedthrough* [DIX/96].

La presencia de *feedthrough* crea un canal adicional de comunicación a través de los objetos. En la vida real muchas veces esta comunicación es aún más importante que la comunicación directa¹⁷. Este tipo de comunicación es en parte efectiva porque está muy íntimamente relacionada con el trabajo en sí mismo y en parte porque es implícita, depende del acto y se transmite inconscientemente.



A: Actor
O: Objeto¹⁸

Figura 2-8

¹⁷ Imaginemos que una persona está moviendo un gran piano. La persona que está al lado, por ejemplo puede decirle cosas como: “muévalo hasta el final”, “cuidado con el escalón”, etc. Pero lo más importante es la respuesta de la otra persona reflejada a través de los movimientos del piano.

¹⁸ En las distintas bibliografías consultadas encontramos mencionados en forma indistinta los términos “objeto” y “artefacto”.

2.7.2.5.4 Awareness

La palabra *awareness* hace referencia a la advertencia o conocimiento de la presencia de otro/s actor/es en el sistema y las acciones ejecutadas por ellas. Esto es, advertencia de quién está alrededor y sus capacidades para la actividad cooperativa [DIX/96].

Awareness implica conocer todo lo relacionado con la ocurrencia de las acciones, a tiempo y comunicado implícitamente. Se busca que cada acción, no sólo sea entendida mientras ocurre, sino que además pueda ser reconstruida más tarde. Puede afirmarse que es una característica difícil de implementar.

Feedthrough es también una forma de *awareness*, en este caso advertencia de qué ha ocurrido. Sin embargo, puede haber varias causas posibles de un cambio y con el fin de completar el cuadro de lo ocurrido, necesitamos *awareness* de cómo se ha realizado el cambio. Si conocemos qué cambio se ha efectuado, mediante alguna forma de *awareness* que nos permita comprender el contexto, sabremos por qué ocurrió.

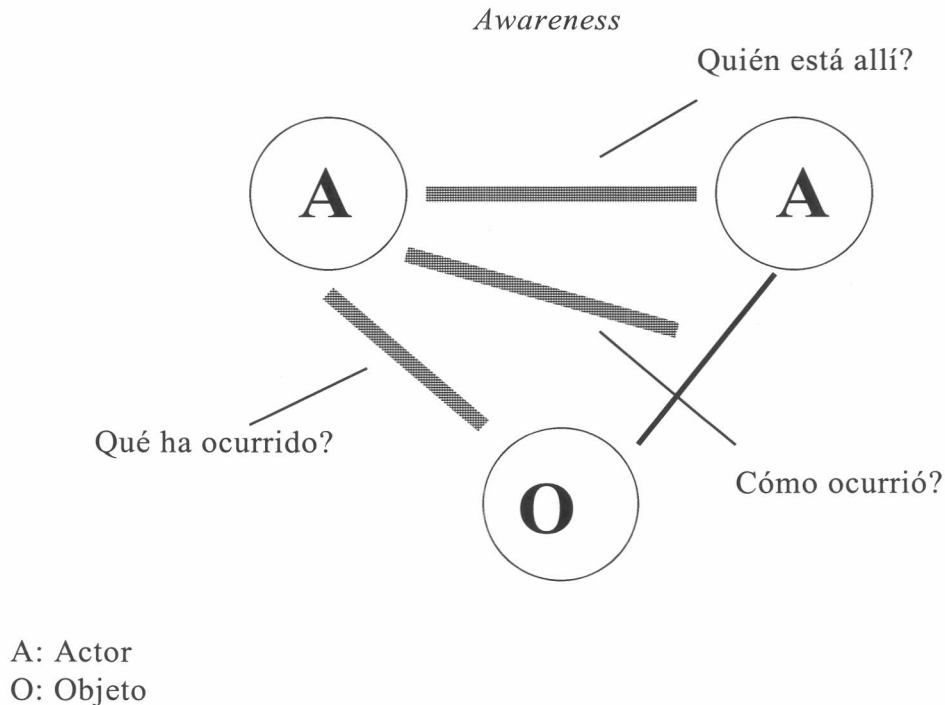


Figura 2-9

En un ambiente de interacción sincrónica, por ejemplo, de edición colaborativa sincrónica, una forma posible de *awareness* puede ser implementada mediante la visualización de “telepunteros” con identificación personal, dentro del texto presentado. Todos los movimientos de uno o más miembros del grupo, son visualizados sobre el texto, en forma remota. Otro ejemplo de *awareness* para sistemas de interacción sincrónica es la representación de la presencia de otras personas mediante íconos u objetos personalizados, en diferentes estados, de acuerdo a sus acciones.

Resulta muy dificultoso obtener *awareness* en un ambiente asincrónico. Por ejemplo, los sistemas asincrónicos que proveen espacios de trabajo compartidos, comúnmente registran quién ha hecho una actualización y cuándo. Esto suplanta algunos de los “cómo ocurrió”. El seguimiento de la acción puede volverse más sencillo si la persona que realiza una actualización es obligada a agregar una explicación, como en el caso de los sistemas manejadores de versiones.

Sin embargo, el observador debe tratar de reconstruir las situaciones teniendo como base una traza explícita de lo ocurrido. Aún cuando uno mismo realiza acciones, resulta dificultoso recordar las razones precisas de cada paso y el orden en el cual ocurrieron. Además, la persona que realiza la actualización y el observador, son obligados a representar explícitamente cosas que son implícitas normalmente. De hecho, la principal diferencia entre *awareness* y observación es que la primera es implícita e implica un menor esfuerzo.

De acuerdo con A.Dix [DIX/92], consideramos que en sistemas cooperativos, el ritmo del *feedthrough* o *awareness* (cuán a menudo informar sobre la presencia de otros y las acciones realizadas) es bastante más importante que el flujo de información (cuánto uno comunica).

2.7.2.6 Seguridad de Datos

Deben separarse los datos privados de los públicos y debe establecerse un esquema de permisos de acceso a los mismos, a nivel de grupo y a nivel de usuarios individuales. Este puede hacerse, por ejemplo, mediante la asignación de roles. Los roles de los actores se asocian con permisos de acceso a los datos¹⁹.

Resulta deseable que la granularidad de la información no deba ser restringida al nivel de archivo sino a unidades de información más finas, como

¹⁹ Por ejemplo, la posibilidad de acceso a la modificación de un documento, está relacionada con un rol que desempeña el actor y con el grupo al cual pertenece, por ejemplo, rol de autor o lector y pertenencia al grupo que produjo el documento.

objetos de datos.

2.7.3 Criterios y requerimientos técnicos

Los tópicos que constituyen los criterios y requerimientos técnicos destacables de los sistemas *CSCW*, son:

- la coordinación de procesos,
- las arquitecturas.

Entre las dificultades con las cuales hay que enfrentarse para garantizar los criterios y requerimientos técnicos de la problemática *CSCW* resumimos²⁰:

- consistencia de la información,
- control de concurrencia,
- comunicación y coordinación dentro del grupo,
- espacio de información compartida,
- soporte de un ambiente heterogéneo con flexibilidad para variar dinámicamente entre distintos modos y/o estados,
- actualizaciones en tiempo real,
- niveles de seguridad individual y grupal en el acceso a los datos.

Para la implementación de una arquitectura debería ser analizada en particular la problemática surgida por el incremento del tráfico y los retardos originados por la gran transferencia de información que implican los puntos anteriormente descriptos.

2.7.3.1 Coordinación de procesos

La coordinación de procesos debe tomar en cuenta la interacción entre múltiples aplicaciones. Se deben diferenciar las funciones de coordinación específicas de una aplicación particular, de aquellas compartidas por todas las aplicaciones. Para ello, los sistemas *CSCW* incluyen dos módulos principales: un módulo de procesamiento de las actividades individuales, y un módulo de coordinación que integra dichas actividades [LIA/94].

Se detallan las características que adquiere la coordinación de procesos cuando se refiere a sistemas *CSCW* [LIA/94] y [PAL/94b].

²⁰ Los 2 primeros son problemas de los sistemas distribuidos en general.

En el diseño de sistemas de computación para trabajo cooperativo, la coordinación hace referencia a la gestión de interdependencias e interacciones entre un conjunto de procesos que soportan una actividad colectiva mediante computadoras. La gestión incluye creación, comunicación, sincronización y control de procesos y actividades, que permitan el direccionamiento de mensajes, el chequeo de consistencia, la resolución de conflictos y el control de versiones, entre otras necesidades.

La coordinación de procesos es completamente dependiente de los criterios y requerimientos funcionales de cada aplicación (enunciados anteriormente): interacción, coordinación de usuarios, distribución, reacciones de acuerdo al usuario, visualización y seguridad de datos. Es dependiente, además, de factores como la naturaleza de las aplicaciones, el control de objetos y el ambiente de trabajo.

2.7.3.1.1 Naturaleza de las aplicaciones

Las diferentes aplicaciones de *CSCW* poseen necesidades de coordinación distintas, de acuerdo a las funciones principales que soportan. Así, podemos dividir las aplicaciones en orientadas a comunicación y orientadas a colaboración y/o toma de decisiones.

La función principal de las aplicaciones orientadas a comunicación es proveer un canal a través del cual puedan pasarse mensajes correctamente.

En colaboración y/o toma de decisiones, el trabajo difiere del orientado a comunicación en que el grupo de usuarios trabaja cooperativamente sobre un objeto tangible para completar una tarea. Las necesidades de coordinación son detalladas en el siguiente cuadro.

Coordinación de procesos - Naturaleza de las aplicaciones

TIPO DE APLICACIONES	NECESIDADES DE COORDINACIÓN
Comunicación	Ruteo, secuenciamiento y control de acceso.
Colaboración y toma de decisión de grupos	Ruteo, secuenciamiento, control de acceso y control de objetos.

Figura 2-10

Cabe destacar que más allá de la funcionalidad de la aplicación, el factor más significativo en la complejidad de la coordinación es la necesidad de interacción en tiempo real, que se da en el tipo de interacción sincrónica.

2.7.3.1.2 Control de objetos

Como fue definido anteriormente, los objetos son las entidades sobre los que trabajan los actores. Por ejemplo en la escritura en grupo, el documento co-escrito por los actores, es el objeto.

La coordinación aquí, está asociada con gestión de objetos, gestión de privilegios de usuarios, control de consistencia, propagación de modificaciones y control de concurrencia, como se explica en el cuadro siguiente:

Coordinación de procesos - Control de objetos

ASPECTOS	DESCRIPCIÓN
Gestión de Privilegios	Cuándo un usuario puede crear, modificar o borrar un objeto.
Gestión de Objetos	Cómo definir, almacenar, manipular y recuperar objetos.
Control de Consistencia	Cómo asegurar que todos los actores reciben la misma versión.
Propagación de Modificaciones	Dónde y cuán rápido las modificaciones deben ser propagadas.
Control de Concurrencia	Lockeo y otros mecanismo para control de concurrencia

Figura 2-11

2.7.3.1.3 Ambiente de trabajo

Existen tres aspectos del ambiente de trabajo de una aplicación que afectan la coordinación de *CSCW*:

- si es monotarea o multitarea,
- si un usuario puede personalizar el ambiente de trabajo,
- cómo es la relación de los actores con las aplicaciones.

En un ambiente monotarea la coordinación se limita a las actividades dentro de una aplicación particular.

En un ambiente multitarea, el sistema debe soportar requerimientos múltiples en diferentes aplicaciones. Cada actor puede utilizar cualquier aplicación en cualquier momento. La coordinación debe efectuarse, no sólo dentro de una actividad sino también entre diversas actividades.

En un ambiente de grupos multitarea, cada actor puede formar parte de un grupo junto a otros actores. La interacción, entonces, se puede clasificar en:

- individuo a individuo,
- individuo a grupo,
- individuo a todos,
- grupo a grupo,
- grupo a todos.

Grupo se refiere a actores trabajando sobre la misma tarea y todos significa todos los usuarios en el ambiente *CSCW*.

El segundo aspecto de coordinación se refiere a la situación en que un usuario puede personalizar el ambiente de trabajo.

El tercer aspecto de la interacción concierne a la relación entre los actores y la aplicación. Los mecanismos de coordinación deben poder resolver cuestiones tales como:

- Puede un participante trabajar libremente?
- Existe alguna limitación en el número de participantes?
- Puede un participante ser excluido?
- Existe alguna limitación o tiempo en el uso del sistema?

2.7.3.2 Arquitecturas

Los sistemas *CSCW* son soportados por redes de comunicaciones: LAN (red de área local), MAN (red de área metropolitana) o WAN (red de área global), con los protocolos y tasas de transferencia asociados. El *software* utilizado abarca: sistema operativo, sistemas de ventanas, interfaz gráfica de usuario de las aplicaciones y aplicaciones cooperativas.

El *software CSCW* difiere del tradicional en que permite a un grupo de personas trabajar electrónicamente, en un ambiente distribuido y utilizando una arquitectura tipo cliente-servidor para facilitar el hecho de compartir información, diseminación, ruteo e interacción de usuarios.

Sin embargo, la arquitectura cliente-servidor tradicional es inadecuada para el ambiente de grupos multitarea porque la coordinación, en este caso, debe tomar en consideración no sólo las interacciones dentro de la aplicación, sino también las interacciones entre múltiples aplicaciones.

Las arquitecturas para interfaces multiusuario surgen a partir de la investigación de sistemas distribuidos. Deben proveer salida a todos los

participantes simultáneamente mientras limitan la entrada correcta a un participante a la vez, filtrando a los demás. Además, deben afrontar problemas como retardo de la red, carga y latencia, debido al alto tráfico de la información. Esto depende del tipo de conectividad de la red, la cual puede ser fuerte (baja latencia, alto ancho de banda, bajo nivel de errores) o débil (alta latencia, poco ancho de banda, alta tasa de errores)

Destacamos tres clases de arquitecturas [BEN/94]:

2.7.3.2.1 Arquitecturas Centralizadas

La aplicación y los datos se manejan centralizados sobre un servidor dedicado. Un programa en el servidor central maneja el ingreso y la visualización de los eventos de usuario, que son ruteados vía programas de clientes locales; sólo la interfaz gráfica de usuario es distribuida.

Las estaciones de trabajo locales pueden comunicarse solamente con las componentes centrales y actúan como terminales gráficas.

La principal ventaja de este tipo de arquitectura es la consistencia de los datos. Entre sus desventajas se encuentra el hecho de que no es fácil convertir las diferentes capacidades de *hardware* y configuraciones de las diferentes interfaces de cada usuario (color y tamaño de pantallas, orden de los bytes, etc.). Otro problema es que es vulnerable a fallas del nodo central. Y por último, la salida de la aplicación tiene gran ancho de banda lo que implica mucho tráfico de red.

Por el alto tráfico de la red, este tipo de arquitectura es ideal para personas que trabajan físicamente cerca, conectadas a través de una LAN (conectividad fuerte).

2.7.3.2.2 Arquitecturas Distribuidas

Se mantienen réplicas de la aplicación en cada estación de trabajo. La “exactitud de las réplicas” dependerá del grado de consistencia de la aplicación.

Para mantener consistencia, cada réplica maneja la administración de pantalla y el *feedback* localmente, y envía mensajes *broadcast* a todas las otras réplicas. Luego, se provee la misma entrada a todas las réplicas y, entonces, presentan la misma salida a los usuarios.

Entre sus principales ventajas se encuentra el hecho de que es simple el

soporte de diferentes vistas e interfaces por usuario, porque el ingreso de datos está direccionado a la aplicación local. La entrada de datos del usuario tiene mucho más bajo ancho de banda que la salida de la aplicación lo que implica menor tráfico de red. También presenta mayor tolerancia a fallas y soporta estaciones de trabajo más heterogéneas.

Las mayores dificultades residen en la sincronización y consistencia de datos. Para prevenirlas se requieren algoritmos de sincronización muy complejos. También es difícil el manejo de la incorporación de un nuevo usuario, ya que debe notificarse a todas las estaciones de trabajo, sin importar la heterogeneidad entre las mismas.

2.7.3.2.3 Arquitecturas Híbridas

Los componentes del sistema cooperativo serán centralizados o replicados, dependiendo de los requerimientos de la aplicación.

2.7.4 Análisis de flexibilidad en los campos de aplicación, funcional y técnico

Entendemos como flexibilidad, aplicada a los sistemas, a la habilidad para variar dinámicamente entre diferentes estados o modos.

Evaluaremos los criterios de aplicación, funcionales y técnicos, en base a la flexibilidad, dado que esta característica resulta deseable para los sistemas cooperativos [PAL/94b]:

- En el campo de la aplicación: una herramienta *CSCW* que soporta varias aplicaciones es mejor que una para una aplicación específica.
- En el campo funcional:
 - Interacción: implica pasar desde el modo sincrónico a asincrónico en una sesión de trabajo cooperativo, correr concurrentemente aplicaciones en modo implícito y explícito, formal e informalmente²¹.

²¹ Por ejemplo, tener una herramienta de diseño de croquis informal ayuda en una discusión formal.

- Coordinación: implica dinámica en el tamaño del grupo y la variable de control de interacción. Un sistema *CSCW* debe ser abierto a cualquier nuevo participante. Por ejemplo, la coordinación básica vía la estrategia de control de token, es flexible si este modo puede ser cambiado durante la sesión.
 - Distribución: los aspectos técnicos no son suficientemente flexibles para salvar las diferencias culturales entre participantes geográficamente distribuidos. Aunque no es difícil equiparar diferentes estándares, hay otros problemas relacionados con la interacción global, tales como estrategias de negociación, que parecen irresolubles, debido a las diferencias de lenguajes, costumbres.
 - Visualización: lo ideal es tener una gran cantidad de niveles *WYSIWIS*, además del nivel puro y poder cambiar entre ellos²².
 - Seguridad de Datos: implica que los datos públicos puedan ser transformados en privados y viceversa.
-
- En el campo técnico: debería ser posible implementar trabajo cooperativo con diferentes plataformas de *hardware*, sistemas operativos, sistema *windows* e interfaces de usuario gráficas (portabilidad y adaptabilidad). Todos los participantes debieran tener más de un dispositivo de salida igual para poder comunicarse entre sí a pesar de que alguno falle. Los usuarios no deberían ser capaces de detectar el lugar físico donde se encuentra su co-trabajador, así sea el otro lado del globo.

²² Que los usuarios puedan crear vistas individuales es un buen caso de visualización.

2.8 ASPECTOS SOCIALES

2.8.1 Definición de trabajo cooperativo

Con el objetivo de analizar *CSCW*, desde el punto de vista social, comenzaremos definiendo qué significa trabajo cooperativo.

Coincidimos con [SOR/87] quien expresa que “cooperar es trabajar juntos para un propósito compartido”. Esta característica es esencial. Él mismo estableció, además, una serie de criterios que determinan cuándo estamos en presencia de una situación de trabajo cooperativo. Los mismos fueron completados en [BAN/91]. Resumimos, a continuación, sus puntos principales:

- a) El trabajo cooperativo se encuentra en donde hay individuos que trabajan juntos debido a la naturaleza de sus tareas.
- b) La gente involucrada en trabajo cooperativo comparte los mismos objetivos en relación a la ejecución de la tarea compartida. Así, el trabajo cooperativo es claramente no competitivo. Más aún, todos los individuos comparten sus responsabilidades venerando el éxito en el proceso del trabajo.
- c) El trabajo cooperativo es realizado en una organización normalmente no jerárquica. El trabajo está usualmente dado en pequeños grupos, típicamente grupos de proyectos. Los miembros del grupo hacen uso extensivo de la comunicación horizontal. Los límites del trabajo cooperativo no son necesariamente congruentes con los límites de la organización formal; por el contrario, un proceso de trabajo cooperativo puede involucrar participantes de diferentes sectores y niveles sociales.
- d) En el trabajo cooperativo, la comunicación horizontal puede darse en forma directa o indirecta. La forma de interacción, distribuida o no distribuida.
- e) El trabajo cooperativo es relativamente autónomo. Las influencias externas sobre las tareas tales como el planeamiento y control reducen la naturaleza cooperativa del trabajo. Sin embargo, esto no significa que el trabajo cooperativo no sea planeado o premeditado. La distribución de las tareas es típicamente flexible y no implica un grado particular de participación de cada trabajador para que el trabajo cooperativo exista.

Con respecto al punto b), destacamos que a pesar de que [BAN/91] expresa que el trabajo cooperativo es “claramente no competitivo”, consideramos que esta

forma de relación entre individuos, es difícil de obtener, dado que depende de una característica inherente al ser humano. No obstante, podemos decir en su lugar, que para asegurar que estamos en presencia de trabajo cooperativo, debe verificarse que las actividades que hacen al objetivo en común se efectúen dentro de un ámbito con escasa competitividad, dado que esta afectará directamente al éxito y la calidad de la meta propuesta.

En relación al punto c), creemos que es posible realizar trabajo cooperativo, aún en grupos de trabajo numerosos, quizás con mayor dificultad.

Por otra parte, muchas veces la cooperación existe en un ambiente de trabajo, simplemente, porque es técnicamente necesaria, económicamente beneficiosa o, en el caso del ámbito educacional, requerida. Hablaremos sobre *CSCW* en el ámbito educativo en el APÉNDICE B: ASPECTOS EDUCATIVOS : CSCL (*Computer Supported Cooperative Learning*).

Continuamos esta discusión con una distinción entre conceptos que usualmente son considerados equivalentes. Los adjetivos: cooperativo, colaborativo, colectivo, coordinado o de grupo, han sido utilizados en muchas oportunidades sumados al sustantivo “trabajo”, como sinónimos. Sin embargo, si profundizamos en sus definiciones, obtendremos diferencias esenciales. Investigamos la opinión de distintos autores.

De acuerdo a [BAN/91], conceptos como trabajo cooperativo, trabajo colaborativo y trabajo de grupo no están bien establecidos en la comunidad *CSCW*. Uno podría percibir todos los trabajos como esencialmente cooperativos porque dependen de otros para obtener un resultado exitoso. Desde otra perspectiva, el término trabajo cooperativo, parece ser una etiqueta inapropiada para la realidad que representan las situaciones de trabajo de todos los días. En este caso, la frase trabajo colectivo sería más apropiada.

En [MAL/90] se destaca que la coordinación es un aspecto muy importante del trabajo cooperativo. Esta es definida como un conjunto de principios relacionados con la forma en que las actividades pueden ser desarrolladas, esto es, acerca de cómo los actores pueden trabajar juntos armoniosamente.

Se identifican cuatro componentes de coordinación: objetivos, actividades, actores e interdependencias.

Colaborar es trabajar juntos o con alguien.

Aparentemente, reemplazar la frase trabajo cooperativo con trabajo de grupo es coherente. Pero, aunque los ejemplos de grupos incluyen interacción entre

trabajadores, el término grupo refiere a cualquier clase de interacción social.

Finalmente, como conclusión de lo investigado en este tema, consideramos que muchas de las herramientas de *CSCW*, soportan y exigen trabajo cooperativo, mientras que otras sólo lo permiten según la situación particular del trabajo efectuado. Esto significa que es posible trabajar con dichas herramientas sin necesidad de realizar trabajo cooperativo, como fue definido por [BAN/91]. Por ejemplo, el correo electrónico puede ser utilizado para tareas de coordinación o, simplemente, de colaboración. Además, todos estos sistemas que permiten y/o exigen trabajo cooperativo, asisten en varias oportunidades, sólo a una parte o etapa de la tarea total.

2.8.2 Aspectos de las relaciones humanas que afectan el uso de las herramientas cooperativas

Entre los aspectos de las relaciones humanas que influyen en la utilización de herramientas cooperativas consideramos:

- Jerarquía: normalmente las organizaciones poseen estructuras jerárquicas. Los sistemas, entonces, deben ser capaces de configurar el papel de los participantes, de acuerdo a sus diferentes niveles de decisión y responsabilidades sobre los datos, como así también, la forma de interacción.
- Falta de colaboración: los aspectos políticos, la resistencia al cambio y la ignorancia de los objetivos son factores que llevan a las personas a no querer colaborar. ¿Cómo debe, por lo tanto, comportarse el sistema frente a la hostilidad por parte de los usuarios?
- Respuesta a los compromisos: las personas responden de modo diferente a los compromisos. El trabajo en equipo muchas veces se ve perjudicado y no avanza por el hecho de que las tareas cruciales no son cumplidas dentro de lo esperado. ¿Cómo puede el sistema ayudar a la coordinación del trabajo, reduciendo ese efecto negativo?
- Conflictos: los conflictos son normales y, en principio, los sistemas ayudan a identificarlos y resolverlos. Sin embargo, en algunas ocasiones, los conflictos extrapolan los límites de lo razonable y generan situaciones inadecuadas. ¿Cómo debe el sistema tratar estas situaciones con el objetivo de mantener la armonía del grupo?

Trabajo cooperativo - Aspectos sociales

CARACTERÍSTICAS	Individuos trabajando juntos:
	Mismos objetivos. Comunicación horizontal. Tareas compartidas. Bajo nivel de competencia. Distribución de tareas flexible.
DIFICULTADES	Aspectos que influyen en el uso de herramientas cooperativas:
	Jerarquía. Falta de colaboración. Respuestas diferentes a los compromisos. Conflictos interpersonales.

Figura 2-12

2.8.3 Efectos de la interacción electrónica en el trabajo grupal

Con el objetivo de investigar el verdadero beneficio de los sistemas *CSCW* y el aporte que brindan a la solución de tareas, estudiamos las conclusiones elaboradas por algunos investigadores, en referencia a estos temas.

De acuerdo con L.Sproull y S.Kiesler [SPR/91], vemos que la interacción electrónica afecta profundamente a las organizaciones, en particular, al trabajo grupal, dado que las redes pueden crear una telaraña de conexiones sociales que existen independientemente de la ubicación física o jerárquica de las personas. Nos preguntamos si este efecto es verdaderamente beneficioso.

Galegher y Kraut en [GAL/94], entre otros, comparan la comunicación mediante computadoras dentro de un equipo de trabajo en sistemas de co-escritura sincrónicos, con las reuniones cara a cara. Ellos discuten los efectos de las distintas modalidades de la comunicación sobre los siguientes puntos:

- Facilidad/Dificultad en la ejecución de las tareas
- Performance de los proyectos
- Experiencia social

Utilizaremos esta clasificación como guía para el análisis de la interacción electrónica en el trabajo en grupo.

2.8.3.1 Facilidad/dificultad en la ejecución de las tareas

Una forma de evaluar el grado de facilidad/dificultad en la ejecución de una tarea, es tomar como base un análisis del tiempo que se necesita para llevar a cabo dicha tarea.

En [GAL/94] se señala que la situación de comunicación mediante computadoras, toma más tiempo que la situación de reuniones cara a cara, para completar cada estado de la tarea de co-escritura de documentos. Los grupos comunicados por computadora, aparentemente, pasan mucho tiempo total trabajando y comunicándose entre ellos. Aún así, a pesar de una mayor inversión en tiempo, los grupos interactuando a través de computadoras reportan mayores dificultades en coordinar su trabajo. A partir de esto, se concluye que el impacto negativo de la comunicación mediante computadoras es función de los requerimientos de comunicación de tareas particulares dentro de un proyecto²³.

Cuando las oportunidades para la comunicación interactiva y expresiva son impedidas, los movimientos entre esas actividades se vuelven más dificultosos. Esas dificultades explicarían la razón por la cual a los grupos les toma tanto tiempo completar cada etapa de la tarea a realizar, en el caso de comunicación mediante computadoras.

Existen además, otros problemas de interacción, que también deberían ser solucionados. Podemos citar el hecho de que una persona no pueda interrumpir a otra lo que puede llevar a que nunca se termine de tomar una decisión.

Luego, como principal ventaja de la comunicación cara a cara, citan la variedad de formas de comunicación, que otros medios no pueden proveer. En las reuniones cara a cara, los miembros pueden moverse fácilmente desde proyectos e ideas individuales, a grupos de discusión, realizar bosquejos iniciales de sus planes y continuar con la discusión de los mismos, todo dentro del espacio de una simple

²³ En el contexto de problemas ambiguos, la carencia de expresividad e interactividad de los medios computacionales se hace sentir entre los miembros del grupo.

reunión.

Consideramos que esta investigación no toma en cuenta que la desventaja citada, muchas veces, puede volverse un factor positivo, en relación con el tiempo de comunicación, dado que esta dificultad de expresión, entre otras cosas, provoca que en las reuniones electrónicas, se traten temas concretos sin derivarse en temas paralelos, disminuyendo el tiempo de comunicación. Tampoco considera en su análisis, el tiempo involucrado en desplazarse al lugar de la reunión cara a cara, el cual, en algunos casos, puede ser notablemente considerable.

Además, de acuerdo con [NUN/91], una de las ventajas potenciales de las reuniones electrónicas, consiste en que reducen el aspecto de dominio de un miembro sobre todo el grupo, como acontece normalmente en las reuniones cara a cara. Esto probablemente conduce a una reducción del tiempo de la reunión.

Por otra parte, aseguramos que la riqueza de las técnicas de multimedia, pueden mejorar significativamente la problemática de la expresividad del lenguaje. Con videoconferencia es posible visualizar gestos o ademanes de los participantes, que hacen al enriquecimiento de las formas de comunicación. Luego, puede mantenerse una o más ventanas para videoconferencia, simultáneamente con una herramienta de colaboración sincrónica que permita desarrollar bosquejos de proyectos.

2.8.3.2 Performance de los proyectos

Según algunos autores como Sproull y Kiesler [SPR/91] y Nunamaker [NUN/91], los grupos comunicados a través de computadoras, son capaces de producir un documento, similar en calidad, a cualquier documento producido por un grupo, en una reunión cara a cara. Sin embargo, los estudios indican que el tiempo de ejecución de la tarea para quienes se reunieron físicamente fue menor. Así, los grupos fueron igualmente efectivos en completar su tarea, pero los que interactuaron a través de medios computarizados fueron menos eficientes.

Aparentemente, la gente se enfrentaría a una competencia inapropiada entre tarea y tecnología. A pesar de esto, puede llevar a cabo su trabajo, ajustando su comportamiento para satisfacer los objetivos.

Contrariamente a esta opinión, consideramos que no se tiene en cuenta una ventaja importante de las reuniones electrónicas, que mantiene relación con la

performance del proyecto. De acuerdo con [NUN/91], una de las ventajas potenciales de las mismas es la posibilidad de generación automática de una memoria de la reunión, lo cual aumenta la sinergia, la cantidad de información disponible y disminuye el uso inadecuado o parcial de la información (por ejemplo, fuera de contexto), produciendo un incremento en la performance de los proyectos.

2.8.3.3 Experiencia social

Existen innumerables enfoques para evaluar la influencia de las computadoras sobre la experiencia social.

Galegher y Kraut sostienen que la comunicación mediante computadoras no sólo interfiere en la eficiencia sino que también influye en la habilidad para establecer relaciones amigables. Como una razón, ellos manifiestan que la comunicación mediante computadoras interfiere con el hilo de conversación uniforme y parejo, haciendo más difícil para los individuos llegar a conocer y apreciar al otro.

Sproull en [SPR/91], con quien coincidimos, presenta una visión más optimista. Afirma que el uso de una herramienta como el correo electrónico permite que se armen grupos de intereses laborales y extralaborales. El hecho de que existan grupos extralaborales permite que se creen vínculos entre personas muy diferentes, ya sea por sus categorías laborales, posición jerárquica o edad. Esto permite un mejor conocimiento entre las personas y hace a un mejor ambiente laboral, mayor cooperación, etc. Además, agrega que la tecnología de redes y los sistemas *CSCW*, permiten un acceso más amplio a la información y estructuras más democráticas que las existentes hoy en las organizaciones.

Creemos que las discusiones electrónicas tienen el beneficio de estar desprovistas de las circunstancias sociales y de contexto de los encuentros cara a cara. De esta forma se manifiestan condiciones de mayor igualdad y, por lo tanto, una mayor participación de todos los participantes de la discusión. Se ha visto que las personas tienden a exponer sus ideas más extremas dado el ámbito de mayor igualdad para expresarse²⁴.

La estructura de la mayoría de las organizaciones actuales está determinada por las restricciones del mundo no electrónico. Los trabajos interdependientes deben ubicarse en proximidades físicas. Las estructuras formales de dirección especifican quién reporta a quién, quién asigna tareas a quién y quién tiene acceso a qué información. Estas restricciones refuerzan la idea de la centralización de la

²⁴ A este fenómeno se lo denominó *flaming* (apasionamiento), desde la época de ARPANET [SPR/91].

autoridad y definen el grado en que se debe compartir la información, el número de niveles organizacionales, el flujo de comunicación y la estructura de las relaciones sociales. Estas características van cambiando a medida que las organizaciones incorporan redes de computadoras, las que permiten crear estructuras más flexibles y menos jerárquicas.

En las organizaciones actuales generalmente los ejecutivos conocen con quienes trabajan y trabajan con quienes conocen. En el futuro, sin embargo, los responsables de proyectos electrónicos puede que nunca conozcan a la gente a la que dirigen.

A medida que las personas tengan acceso a comunicaciones de red, el número y tamaño de los grupos electrónicos crecerá significativamente. La organización del futuro no dependerá de cómo se incorpora la tecnología de redes, sino de cómo los administradores se adapten a la oportunidad que se les presenta para transformar las estructuras del trabajo.

2.8.4 Influencia de la tecnología en otros ámbitos

Como hemos visto, en un mundo con cientos de millones de computadoras, el correo electrónico y la *Internet* han alterado substancialmente las comunicaciones, tanto en la actividad científica como en otras actividades humanas. Dos sectores geográficamente distantes de una organización pueden trabajar juntos a pesar de la distancia física que los separa. Los consumidores pueden efectuar sus pedidos a todos los posibles proveedores. Algunas cosas pueden ser solicitadas y pagadas electrónicamente sin necesidad de moverse de su casa.

A medida que se disuelven las barreras geográficas y temporales surgen también otros servicios y oportunidades. Por ejemplo, el diagnóstico médico remoto y el tratamiento remoto de pacientes.

También se producen fuertes cambios en la educación en general, con la interacción entre los estudiantes y ricos recursos intelectuales, incluyendo a profesores distantes, bibliotecas y museos. En referencia a este tema, puede consultarse el APÉNDICE B: ASPECTOS EDUCATIVOS : CSCL (*Computer Supported Cooperative Learning*).

2.8.5 Conclusiones

Nos introducimos en el área de investigación *CSCW*.

De acuerdo con [LIM/96], definimos *CSCW* como un área de investigación de las Ciencias de la Computación, cuyo foco se centra tanto en la naturaleza de las formas de trabajo en grupo como en el uso de la tecnología de la información y los potenciales de las redes de computadoras. Su objetivo es facilitar el trabajo cooperativo y lograr una mayor productividad.

CSCW se centra en la forma en que la gente interactúa y cómo colaboran unos con otros. A partir de esto, se define una guía para el desarrollo de tecnología que asista a los procesos de comunicación entre la gente. Tanto las bases de datos distribuidas, como los sistemas multiusuario o los servidores de red, cumplen la función de proveer soporte a las verdaderas herramientas *CSCW*, para que éstas sean construidas y provean las funcionalidades y servicios necesarios, dado que no tienen en cuenta las necesidades de comunicación existentes en un grupo.

Describimos sus orígenes y su relación con *groupware*. Vimos, por ejemplo, que mientras *groupware* hace referencia al *software* multiusuario, *CSCW* estudia los requerimientos de la Ingeniería de Software en general, de la organización del trabajo y los aspectos sociales relacionados.

Para comprender los beneficios y resolver los problemas de *CSCW* nos focalizamos en la forma en que trabajan los grupos de personas. Evaluamos importante reconocer las diferencias entre los distintos modos de trabajo en grupo, ya que los protocolos, red y almacenamiento de las aplicaciones que los sustentan pueden variar de acuerdo a ello.

Presentamos una categorización de sistemas *CSCW* que permite clasificar las herramientas cooperativas de acuerdo a los rasgos ambientales en los cuales se desarrolla el trabajo y a las tareas que soportan.

Basados en estudios realizados por [NUN/91] y [ROD/91] distinguimos los rasgos ambientales del trabajo en grupo. Esto abarca la forma de interacción de acuerdo al tiempo (dimensión temporal), y la dispersión geográfica de los miembros del grupo (dimensión espacial).

Presentamos un cuadro de clasificación con algunos ejemplos ([ROD/91], [NUN/91], [FUK/96]):

Categorización de Sistemas CSCW de acuerdo a los Rasgos Ambientales

	MISMO MOMENTO	DISTINTO MOMENTO
MISMO LUGAR	Reuniones cara a cara: sala de reuniones, sistemas de soporte de decisión.	Administración: BBS, sistemas de administración de documentos, habitaciones virtuales.
DISTINTO LUGAR	Reuniones a distancia: sistemas de conferencia, videoconferencia, sala digital de reuniones, sistemas de ventanas compartidas.	Coordinación: sistemas de agendas, sistemas de flujo de información (<i>workflow</i>), co-autoría, correo electrónico.

Figura 2-13

Basados en los trabajos de [FRI/93] , [MEI/94] y [ROD/91], identificamos cuatro clases de sistemas *CSCW*: Sistemas de mensajes, Sistemas de conferencia (salas de reunión y teleconferencia), Sistemas de coordinación y Sistemas de co-autoría y argumentación.

Propusimos una taxonomía fundamentada en el trabajo de [REI/94], la que nos permitió definir y describir criterios para identificar sistemas *CSCW*.

Taxonomía de Sistemas CSCW

Criterios y requerimientos de aplicación	Dominios de aplicación: general, particular.
Criterios y requerimientos funcionales	Interacción: sincrónica/asincrónica, centralizada/distribuida, implícita/explicita, formal/informal, Coordinación de usuarios. Distribución. Reacciones de acuerdo al usuario. Visualización: Niveles de visualización, <i>Feedback</i> , <i>Feedthrough</i> , <i>Awareness</i> . Seguridad de datos.
Criterios y requerimientos técnicos	Coordinación de procesos: Naturaleza de las aplicaciones, Ambiente de trabajo, Control de objetos. Arquitecturas: Centralizadas, Distribuidas, Híbridas.
Criterios y requerimientos de aplicación para Interfaces (Ver Apéndice A)	<i>Collaboration transparency</i> . <i>Collaboration awareness</i> .
Criterios y requerimientos funcionales para Interfaces (Ver Apéndice A)	Niveles de visualización: Acoplamiento alto, Acoplamiento mediano, Acoplamiento bajo. <i>Feedback</i> . <i>Feedthrough</i> . <i>Awareness</i> .
Criterios y requerimientos técnicos para Interfaces (Ver Apéndice A)	Soporte para la propagación de los datos. Soporte para las diferentes vistas. Separación.

Figura 2-14

Resumimos las dificultades técnicas con las cuales hay que enfrentarse para resolver la problemática *CSCW*:

- consistencia de la información,
- control de concurrencia,
- comunicación y coordinación dentro del grupo,
- espacio de información compartida,
- soporte de un ambiente heterogéneo con flexibilidad para variar dinámicamente entre distintos modos y/o estados,
- actualizaciones en tiempo real,
- niveles de seguridad individual y grupal en el acceso a los datos.

Además, aclaramos que para la implementación de una arquitectura, debería ser analizada en particular la problemática surgida por el incremento del tráfico y los retardos originados por la gran transferencia de información que implican los puntos anteriormente descriptos.

Evaluamos también, los criterios de aplicación, funcionales y técnicos, en base a la flexibilidad [PAL/94b].

Con el objetivo de analizar *CSCW*, desde el punto de vista social, comenzamos definiendo qué significa trabajo cooperativo. Lo definimos como una actividad que implica individuos trabajando juntos, con una distribución flexible de las tareas, compartiendo objetivos, haciendo amplia utilización de la comunicación horizontal y evitando, en lo posible, la competencia.

Estudiamos además, la influencia de la actividad electrónica en el trabajo y enunciamos los aspectos humanos que influyen, en forma negativa, en la utilización de herramientas cooperativas tales como la jerarquía, la falta de cooperación, la respuesta a los compromisos y los conflictos.

Finalmente, con el objetivo de investigar el verdadero beneficio de los sistemas *CSCW* y el aporte que brindan a la solución de tareas, estudiamos las conclusiones elaboradas por algunos investigadores.

De acuerdo con [SPR/91], vimos que la interacción electrónica afecta profundamente a las organizaciones, en particular, al trabajo grupal, dado que las redes pueden crear una telaraña de conexiones sociales que existen independientemente de la ubicación física o jerárquica de las personas.

Galegher y Kraut en [GAL/94], entre otros, comparan la comunicación mediante computadoras dentro de un equipo de trabajo, en sistemas de co-escritura sincrónicos, con las reuniones cara a cara. Ellos discuten los efectos de las distintas modalidades de la comunicación sobre los siguientes puntos:

- Facilidad/Dificultad en la ejecución de las tareas
- Performance de los proyectos
- Experiencia social

Utilizamos esta clasificación como guía para el análisis de la interacción electrónica en el trabajo en grupo.

3. ODS-CoAutor: UN SISTEMA DE CO-AUTORÍA Y ARGUMENTACIÓN

3.1 CONTENIDO

En primer lugar, explicamos brevemente los lineamientos generales de ODS presentado en [LIJ/97a] y [LIJ/97b], cuya arquitectura sirve como base para el diseño de ODS-CoAutor.

Presentamos luego, algunos problemas que justifican la necesidad de herramientas de co-autoría y argumentación.

Definimos la problemática a resolver.

Describimos el ambiente adecuado de trabajo: las entidades y las relaciones entre las mismas.

Diseñamos la funcionalidad cooperativa necesaria para que pueda ser clasificado como un sistema *CSCW* dentro de la categorización co-autoría y argumentación.

Especificamos un protocolo de comunicación entre el agente de usuario (UA) y el agente de servicio (SA), mediante la definición de operaciones y secuencia de mensajes entre los mismos.

Explicamos la aplicación concreta de ODS-CoAutor sobre un escenario de utilización.

Evaluamos si ODS-CoAutor cumple con los criterios y requerimientos establecidos por *CSCW*.

3.2 INTRODUCCIÓN

A partir de los conceptos básicos de *CSCW*, presentados en el capítulo anterior, y basados en el sistema *ODS*, presentado por [LIJ/97a] y [LIJ/97b], diseñamos un sistema cooperativo denominado ODS-CoAutor. Este sistema se clasifica como “sistema de co-autoría y argumentación”. Nos focalizamos en la comunicación entre el usuario final y *ODN*.

Un usuario de ODS-CoAutor tendrá la posibilidad de difundir y consumir documentos, generados por uno o más autores (propio de los “sistemas de co-autoría”), clasificados de acuerdo al tema de desarrollo. Además, podrá intercambiar opiniones con el/los autores del documento, en forma de anotaciones, y argumentar en relación al documento leído (propio de los “sistemas de argumentación”).

Adicionalmente, elaboramos un esquema de permisos de acceso a los documentos y acciones válidas sobre los mismos, según el grupo de pertenencia y el rol del actor.

ODS-CoAutor comprende características y funcionalidades netamente cooperativas. La existencia de *feedback*, *feedthrough* y *awareness*, la posibilidad de conocer la historia de accesos a un documento y la administración de versiones, entre otras, determinarán su categorización dentro del marco teórico *CSCW* descrito en el primer capítulo.

3.3 Antecedentes: INTRODUCCIÓN A LOS CONCEPTOS BÁSICOS DE ODS

3.3.1 Descripción del Modelo ODS

El Sistema de Distribución de Objetos (ODS), propuesto por [RIG/95] y desarrollado por [LIJ/97a] y [LIJ/97b] fue presentado como un sistema de replicación de objetos que utiliza un mecanismo de ruteo y distribución que le permite “escalar en forma correcta en una red de área extendida. Usa los recursos disponibles en *Internet* y se adapta a la red subyacente”.

La naturaleza de ODS permite que los usuarios trabajen distribuidos geográficamente sobre una red de conectividad débil, como una red de área global. ODS resuelve problemas de latencia, particiones de red o el fenómeno *flash-crowd*, tan frecuentes en redes de área global, dado que los objetos se acceden localmente y se actualizan fuera de línea.

“Está formado por dos redes virtuales independientes. Una para replicar objetos (Red de Ruteo de Objetos: ORN) y la otra para construir cadenas de distribución (Red de Distribución de Objetos: ODN)”. “Fueron diseñadas para trabajar en forma independiente. Esto permite continuar el desarrollo en forma separada”.

Estructura de ODS

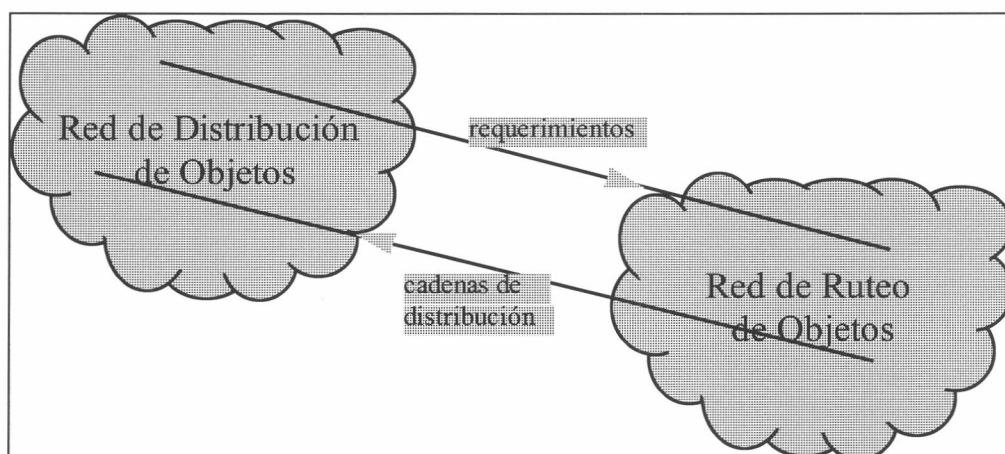


Figura 3-1

Se definió la “Red de Distribución de Objetos (ODN)” como un conjunto de agentes de servicio (SA) que cooperan con el fin de replicar objetos para usuarios distribuidos geográficamente, sin que éstos deban conocer el origen de los mismos y menos aún si la copia original se encuentra alcanzable. Cada usuario accede a una réplica de los objetos a los que se suscribe en el agente de servicio que le provee un punto de acceso a ODN y también registra allí los objetos que desea sean diseminados a través de ODN. De esta forma la replicación resulta transparente a los usuarios”.

Protocolos de los Agentes de Servicio

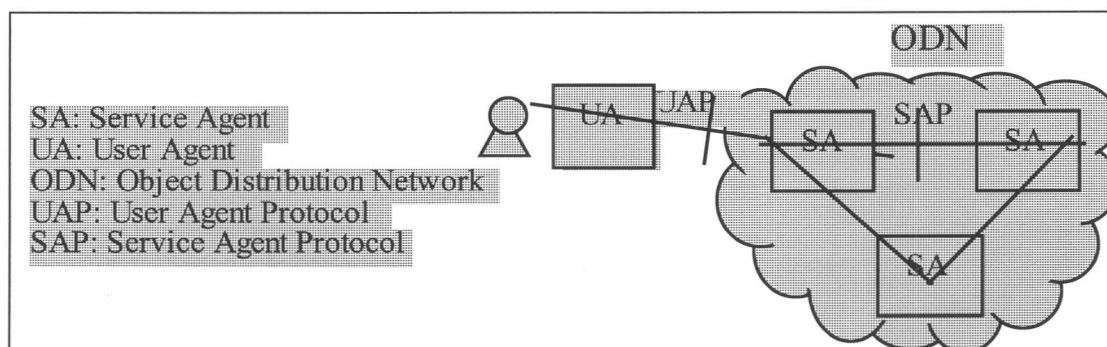


Figura 3-2

“Los usuarios realmente acceden a ODN a través de agentes de usuario (UA) que actúan como interfaces. Un agente de usuario se comunica con el agente de servicio utilizando el *User Agent Protocol* (UAP). Los agentes de usuario no son parte del sistema, por lo tanto la forma en que interactúan con los usuarios no está definida en ODN”.

Cada agente de servicio (SA) tiene usuarios que utilizan como punto de acceso a ODN. Un usuario está asociado a un agente de servicio aunque en realidad se encuentre en su estación de trabajo, usando un agente de usuario (UA) que no forma parte de ODN. Un agente de servicio podría ser un host dentro de una universidad, mientras que sus usuarios estarían en cualquier sitio, utilizando el protocolo UAP a través de una LAN o una WAN.

Los agentes de servicio trabajan en forma activa para distribuir los objetos sin esperar a que sean solicitados (“enviar a todos lados”). Cuando un agente de servicio recibe una nueva versión de un objeto la ofrece a sus clientes. Esto permite que los objetos puedan llegar a todos los agentes de servicio de la red, sin necesidad de que los usuarios lo soliciten. Este mecanismo de inundación asegura que la nueva versión del objeto llegue a todos los consumidores del grupo.

“Las cadenas de distribución se construyen en forma dinámica para proveer a los usuarios finales los objetos que desean consumir optimizando el uso de los recursos disponibles. Estas cadenas de distribución se arman utilizando algoritmos de ruteo a nivel de aplicación. Este concepto resulta novedoso y actualmente se está analizando cómo introducirlo como un servicio a ser utilizado por cualquier sistema distribuido”.

Los objetos, que se distribuyen sobre la red subyacente, son actualizados en forma automática fuera de línea. Los usuarios simplemente se suscriben para recibir ciertos objetos y el sistema les asegura que siempre tendrán acceso a la última versión disponible de los mismos.

El modelo se ajusta correctamente a “objetos persistentes que no cambian constantemente y cuando cambian no es necesario informar inmediatamente a los usuarios”.

3.3.2 Aspectos de Seguridad

Los aspectos de seguridad para ODS fueron tratados en la tesis presentada en la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la UBA por [TEJ/97].

Si bien existió una interacción con el grupo [TEJ/97], nuestro trabajo se focalizó en los aspectos cooperativos de ODS.

El modelo propuesto por [TEJ/97] presenta una arquitectura en capas. Los protocolos correspondientes a las capas, Aplicación, Handshake y Transferencia, implementan los mecanismos de seguridad requeridos por los objetos del sistema. Se garantiza la realización de transacciones seguras en Internet, satisfaciendo los siguientes aspectos:

- Autenticación fuerte y mutua,
- Integridad de datos,
- Confidencialidad,
- Non-repudiation,
- Autorización,
- Escalabilidad.

Cada objeto o mensaje del protocolo de aplicación posee características y

requerimientos diferentes en materia de seguridad. El protocolo de aplicación informa al protocolo de handshake el nivel de seguridad requerido por el objeto involucrado.

El protocolo de handshake establece una conexión con el destino solicitado teniendo en cuenta los lineamientos de seguridad requeridos por el nivel de aplicación. Este protocolo negocia la forma de autenticación, los algoritmos de encriptamiento, establece las claves criptográficas, valida, si es necesario, los certificados de firma digital, etc.

Todos los parámetros establecidos durante la fase de handshake son informados al nivel de transferencia. El protocolo de transferencia toma los algoritmos a utilizar (encriptamiento, compresión, etc.) y las claves criptográficas para realizar las transformaciones necesarias con los datos a transferir.

Los objetos involucrados en cada transacción son los que determinan el nivel de seguridad de la misma. Para ello, se especifica el nivel de seguridad requerido en el momento de su publicación o creación. Las características de seguridad son identificadas en los atributos de cada objeto.

El mecanismo de autorización es implementado por medio de listas de control de acceso (ACL - Access Control List) definidas en la estructura del objeto. Cada usuario tendrá asignado un nivel de acceso que defina qué operaciones pueden realizar sobre los objetos. Estos niveles de acceso son asignados por medio de roles.

3.4 PROBLEMAS QUE JUSTIFICAN LA NECESIDAD DE HERRAMIENTAS DE CO-AUTORÍA Y ARGUMENTACIÓN

Cabe destacar que varios de los requerimientos de este sistema, surgen como resultado de necesidades propias, en relación con el desarrollo de este trabajo escrito. Consideremos por ejemplo, el caso de una estructura compuesta por grupos de tesis que trabajan cooperativamente en la elaboración de un documento co-escrito y son dirigidas por un director/ayudante.

Si bien, una herramienta como el *e-mail* resulta de gran utilidad para la transferencia de mensajes y documentos, notamos la carencia de ciertas funcionalidades deseables que mejorarían la calidad de la comunicación.

Enunciamos algunos de los problemas a los que debe enfrentarse el grupo de trabajo:

- Comunicación con el director/ayudante:
 - Dificultad para recibir/elaborar comentarios en referencia a determinados párrafos de un documento. Por ejemplo, pueden recibirse comentarios como evaluaciones parciales, obteniendo el *feedback* necesario para continuar con el trabajo (argumentación).
 - Necesidad de generar y enviar correo electrónico con los documentos actualizados cada vez que nuevas modificaciones son incorporadas a los mismos.
- Comunicación entre compañeros e investigadores:
 - Dificultad en compaginar/crear un capítulo/tema entre varios miembros del grupo (co-autoría).
 - Necesidad de generar y enviar correo electrónico con los documentos actualizados cada vez que nuevas modificaciones son incorporadas a los mismos (*feedthrough*).
 - Necesidad de solicitar un documento a un miembro de otro grupo de tesis para consulta de información.

- Necesidad de enviar documentación a miembros de otros grupos en respuesta a solicitudes.
- Dificultad para recibir/elaborar comentarios en referencia a determinados párrafos de un documento, como sucede en la comunicación con director/ayudante.
- Necesidad de recordar las direcciones de los miembros del grupo, miembros de otros grupos y director/ayudante.
- Falta de identificación inmediata de la autoría de cada documento y datos del autor, así como también fechas de últimas modificaciones, últimas lecturas, etc.
- Necesidad de argumentar cada tema en forma de reuniones personales.
- Dificultad en la administración de versiones.
- Carencia de estados explícitos de completitud de los documentos, dificultando las tareas de organización.
- Imposibilidad de conocer cuándo cada documento es realmente leído por el director o algún ayudante.

Consideramos que la comunicación y la transmisión de la información con el director/ayudante y entre compañeros, estaría dotada de mayor agilidad con la utilización de una herramienta para co-autoría y argumentación.

De acuerdo a lo explicado, el ambiente académico resultaría un entorno adecuado de aplicación del sistema ODS-CoAutor.

En este caso, como ejemplo, nos referimos al ámbito de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires y como tema de interés a la “Teoría de las comunicaciones”. Tanto los alumnos como los profesores y/o ayudantes de la Facultad en general, conforman un grupo interesado en un área en particular, es decir, personas interesadas en información relacionada con el tema enunciado.

Luego, el grupo interesado, incluye uno o más grupos de trabajo. Por ejemplo, los alumnos interesados en elaborar una tesis de licenciatura dirigida por el Ing. Claudio Righetti podrían conformar un grupo de trabajo.

Por otra parte, cada grupo de tesistas, es decir, cada conjunto de personas que trabajan cooperando, con el objetivo común de generar una tesis en determinado tema, constituirían una unidad básica de generación de documentos. Para ser más claros, Marina Canada, Mara Kalik y Paula Szostak conformarían un grupo productor de documentos en co-autoría y este trabajo de tesis estaría actualmente publicado dentro del grupo de interés, para ser consumido por cualquier usuario interesado.

Los documentos serían difundidos entre los miembros del grupo de tesis, entre los miembros de otros grupos de tesistas y/o entre el director/ayudantes.

En la siguiente figura se visualiza un diagrama acorde al ambiente de trabajo descripto.

Escenario de Uso de ODS-COAUTOR - Ámbito académico

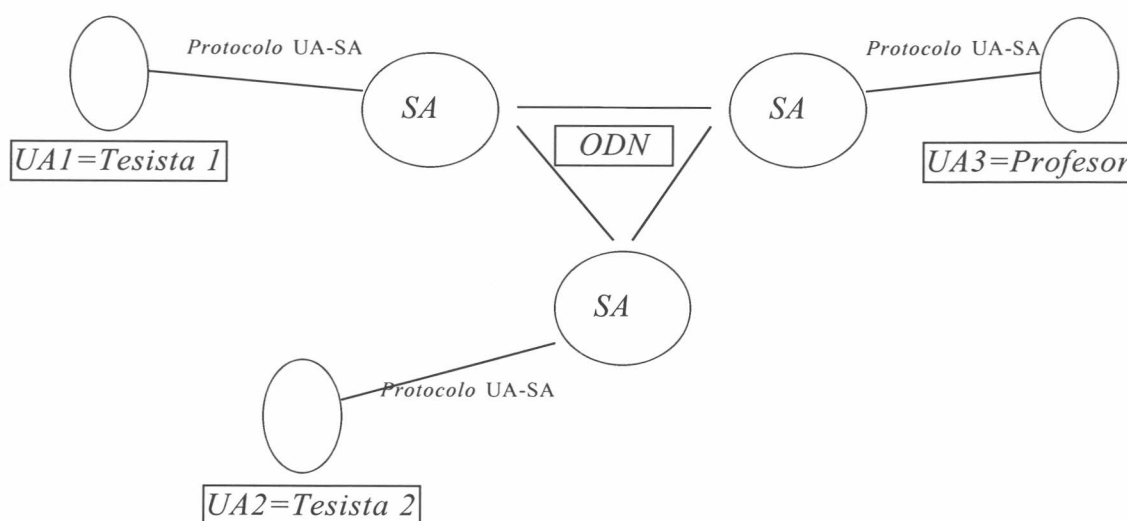


Figura 3-3

Volveremos a revisar estos problemas, a través de este escenario de uso, luego de la especificación de ODS-CoAutor.

3.5 PROBLEMÁTICA A RESOLVER

Para el Sistema ODS-CoAutor, se requiere:

- Describir el ambiente adecuado de trabajo: las entidades y las relaciones entre las mismas.
- Definir la funcionalidad necesaria acorde a los sistemas *CSCW* de co-autoría y argumentación.
- Especificar un protocolo de comunicación entre el agente de usuario (UA) y el agente servicio (SA).

3.6 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL AMBIENTE DE TRABAJO

3.6.1 Entidades y Relaciones

Presentamos una breve descripción de las entidades y relaciones que conforman el ambiente de trabajo de ODS-CoAutor. La especificación detallada de las mismas se define en el Apéndice C.

Existen en ODS-CoAutor:

- actores como usuarios de ODS-CoAutor,
- documentos/volúmenes como objetos generados/consumidos por los actores. Un volumen (objeto compuesto) está constituido por uno o más documentos (objetos simples),
- áreas de interés que incluyen etiquetas de clasificación de los documentos/volúmenes.

Existen dos tipos de objetos:

- De contenido: incluyen la información de interés a ser distribuida,
- De control: forman parte de la infraestructura de administración del sistema (fuera del alcance de este trabajo).

Los objetos de contenido están formados por:

- Datos puros: es la información del área de interés,
- Meta-información: información sobre el objeto.

Un actor posee alguno/s de los siguientes roles:

- autor: crea o modifica un documento propio/lee anotaciones de documentos de otros autores de su grupo productor,
- lector: lee un documento,
- clasificador: clasifica un documento producido, de acuerdo a su contenido, para un área de interés, con una o más etiquetas,

- compilador: compila y difunde documentos/volúmenes dentro del grupo de trabajo,
- publicador: difunde documentos/volúmenes en el grupo de interés y genera anotaciones como feedback a los miembros del grupo productor,
- administrador: es el administrador del sistema y posee permisos para ejecutar todas las operaciones existentes, excepto modificar los contenidos de documentos del cual no es autor.

Un actor forma parte de alguno de los siguientes tipos de grupos, de acuerdo a su interés y a la tarea que desarrolla:

- Grupo productor: conjunto de autores que producen uno o más volúmenes en co-autoría. Posee un único actor con rol de compilador,
- Grupo de trabajo: conjunto de actores que se relacionan entre sí por puntos de contacto en sus áreas de trabajo. Posee un único actor con rol de publicador,
- Grupo de interés: conjunto de actores que comparten un interés común en un campo específico de trabajo.

Las acciones habilitadas sobre un documento/volumen están determinadas por la dupla rol - grupo.

El rol de clasificador podría ser implementado mediante alguno de los dos enfoques que se presentan a continuación:

	ENFOQUE 1	ENFOQUE 2
Responsable de la clasificación de un documento	Clasificador único para el sistema ODS-CoAutor	El autor se encarga de clasificar su documento
Estados de la completitud del documento	. En desarrollo . Producido (sin clasificar) . Para difusión	. En desarrollo . Para difusión
Control de calidad de la clasificación	Controlada por un ente especial clasificador	Controlada por el autor del documento de acuerdo a su criterio
Existencia de mecanismo de interacción entre autor y clasificador	SI	NO

Asumimos el Enfoque 2 para este trabajo.

Se presenta a continuación un diagrama de entidad-relación que visualiza las relaciones entre las entidades del sistema.

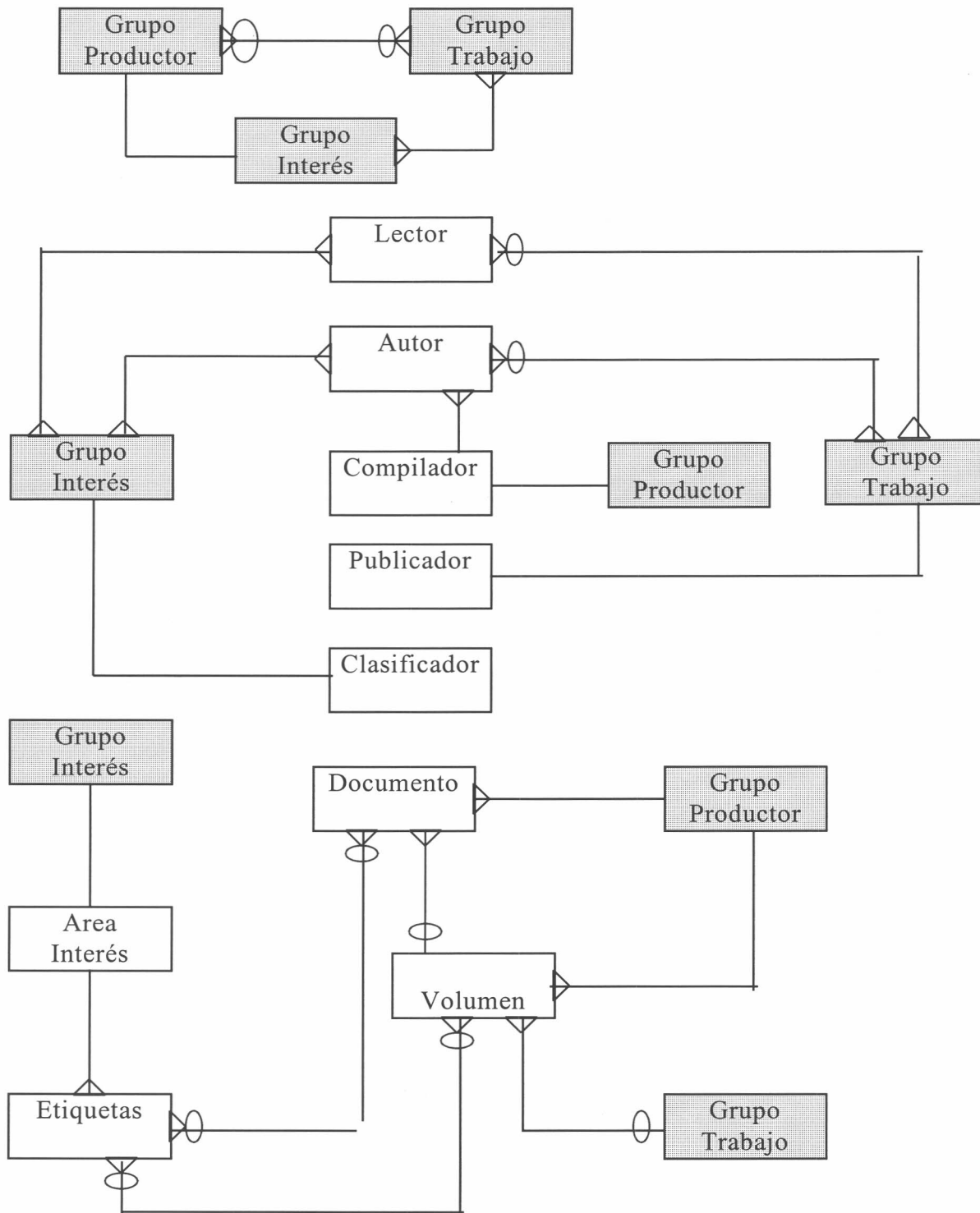


Figura 3-4

3.7 ESPECIFICACIÓN FUNCIONAL DE ODS-CoAutor

3.7.1 Descripción general

Los actores autores producen objetos que circulan dentro de ODS-CoAutor y son leídos o consumidos por los actores lectores. En general, cualquier actor puede consumir un objeto que está autorizado a leer, es decir, un actor con cualquier rol es también lector por definición.

Los actores lectores de ODS-CoAutor están suscriptos a un grupo de interés pero no necesariamente forman parte de un grupo de trabajo. Los actores autores de ODS-CoAutor están suscriptos a un grupo productor pero no necesariamente forman parte de un grupo de trabajo.

Cada grupo productor se suscribe a por lo menos un grupo de interés, que es aquella área en la cual desarrolla sus documentos/volúmenes. Es decir, un grupo productor identifica un grupo de interés, aquél al que están suscriptos todos sus miembros.

Los esquemas de clasificación permiten clasificar los documentos para satisfacer en forma óptima los requerimientos de los usuarios, ya que posibilitan su distribución en forma selectiva. Son definidos y actualizados en forma externa a ODS-CoAutor.

El actor clasificador aplica a un documento una o más etiquetas de acuerdo al esquema de clasificación.

3.7.2 Tratamiento de volúmenes

La existencia de volúmenes favorece la clasificación de ODS-CoAutor como sistema de co-autoría, dado que los mismos pueden estar constituidos por documentos escritos por autores diferentes. Es necesaria la participación del compilador del grupo productor, dado que éste se encarga de unir los diferentes documentos para construir un volumen.

Se asume que un volumen está compuesto por documentos que pertenecen a una misma área de interés. La clasificación del mismo se efectiviza en esa área de

interés y con cada una de las etiquetas de los objetos que lo forman. Es decir, la etiqueta de clasificación de un volumen es la unión de las etiquetas de cada uno de los documentos que lo conforman.

Un volumen sólo puede ser producido por un grupo productor.

El autor que convoca a la creación de un grupo productor, es compilador de su volumen en el grupo productor.

Un grupo productor, eventualmente, podría estar formado por un único actor con rol de autor y éste, podría generar un volumen.

3.7.3 Derecho a modificación de un documento/volumen

Un documento/volumen es propiedad de un único autor en un momento determinado y sólo podrá ser modificado cuando se encuentre en estado En Desarrollo (Ver 3.7.4).

Inicialmente, el autor creador de un documento es el único que posee el Derecho a Modificación del mismo. Sin embargo, este derecho puede ser transferido a otro actor dentro de su grupo productor y al publicador.

La transferencia del Derecho a Modificación de un documento/volumen puede ser administrada como permanente o temporaria. En el primer caso, el receptor del Derecho tiene el poder de transferir el mismo al autor original o a quien lo desee dentro de los actores habilitados (grupo productor o actor publicador). En el caso de transferencia temporaria, los derechos expiran y retornan al autor original a partir de una fecha o evento (por ej., la difusión de una nueva versión del documento/volumen). Ambas se efectivizarán mediante atributos en el objeto (formando parte de la meta-información).

3.7.4 Difusión de documentos

Se trabajará con tres permisos de difusión de documentos que definirán la composición de las cadenas de distribución:

- Dentro del Grupo Productor
- Dentro del Grupo de Trabajo
- Dentro del Grupo de Interés

Dentro del grupo productor, la cadena de distribución es un subconjunto de la cadena de distribución para el grupo de interés completo. En cambio, dentro del grupo de trabajo, la cadena de distribución podrá ser conformada por actores de distintos grupos de interés, dado que un grupo de trabajo puede no estar incluido en un grupo de interés.

La difusión de un documento comienza a partir de la creación/modificación del mismo en el SA que corresponde al autor.

Todos los documentos/volúmenes creados/compilados tienen, inicialmente, permiso de difusión dentro del Grupo Productor.

En el caso de generación de un documento/volumen creado dentro de un grupo productor que estuviera incluido en un grupo de trabajo, el compilador podría también otorgar permiso de difusión dentro del Grupo de Trabajo, si así lo decidiera.

Finalmente, el publicador del grupo de trabajo, tiene la autoridad para colocar permiso de difusión dentro del Grupo de Interés.

Si el grupo productor no estuviera incluido en un grupo de trabajo, el compilador será el autorizado a publicar el volumen dentro del Grupo de Interés (toma el rol de publicador también).

Además de los permisos de difusión, cada objeto tiene un estado asociado. Estos son:

- En desarrollo: identifica objetos en construcción y revisión.
- Para difusión: identifica objetos finalizados y completos para su difusión.

Los objetos son creados en estado En desarrollo. El publicador es el único autorizado a modificar el estado de un objeto de En desarrollo a Para difusión.

Las cadenas de distribución se armarán de acuerdo a los permisos de

difusión del objeto, independientemente de los estados del mismo.

Ambos, los permisos de difusión y los estados del objeto, se organizarán como atributos del objeto (formando parte de la meta-información).

3.7.5 Suscripción a Grupos Productores/de Trabajo/de Interés

La creación de un grupo productor se efectiviza a través de dos operaciones:

1. Convocatoria a la creación de un grupo productor: exige la inscripción del grupo productor en un determinado grupo de interés, a la vez que brinda la posibilidad de generar una lista de admisión al mismo. Es invocada por el actor compilador.
2. Suscripción a un grupo productor creado: valida que cada miembro potencial a suscribirse esté inscripto en el grupo de interés al que pertenece el grupo productor en cuestión y esté incluido en la lista de admisión creada por el compilador.

Se puede contemplar el uso de una fecha de cierre de suscripción aunque esto traería aparejada una sincronización de horarios entre los diferentes equipos, más aún si estos pertenecen a diferentes zonas geográficas.

La creación de un grupo de trabajo es similar a la creación de un grupo productor, excepto por el hecho de que la convocatoria a la creación no exige la inscripción de los miembros en un mismo grupo de interés, dado que el grupo de trabajo puede estar conformado por actores de distintos grupos de interés. Además, el actor publicador es el encargado de efectuar dicha convocatoria.

Debe analizarse la posibilidad de contar con una entidad externa al sistema que evalúe la necesidad de crear un nuevo grupo de interés en una área de interés particular, cada vez que fuera necesario, y defina una lista de requerimientos a cumplimentar por un actor que pretenda suscribirse al mismo.

Existe una operación que le permite a un actor suscribirse a un grupo de interés deseado. A partir de ese momento, el usuario toma el rol de lector del grupo de interés al que se ha suscripto y podrá consumir todos los objetos que pertenezcan al mismo.

La eliminación de uno o más actores de un grupo productor estará a cargo del compilador del mismo. Este generará un aviso que será enviado a el/los actores que serán dados de baja. Los actores seguirán formando parte del grupo de interés al que pertenecían. Cuando el último miembro del grupo es eliminado, el grupo productor es dado de baja.

De la misma manera, la eliminación de uno o más actores de un grupo de trabajo estará a cargo del publicador del mismo.

3.7.6 Argumentación

Los objetos sólo pueden ser argumentados, cuando se encuentran en estado “Para difusión”. Se administran como objetos simples.

Dentro de la meta-información de un objeto existirá un campo <argumentación a objeto> que contendrá un puntero al objeto argumentado y versión del mismo, o permanecerá vacío. De esta manera, nos aseguramos que el puntero del argumento, señalará la versión correcta del objeto.

Un consumidor tendrá la opción de consumir un objeto en sí mismo o el objeto y sus argumentos de acuerdo a una simple opción en la interfaz de usuario.

El argumento de un objeto tendrá asignada la misma etiqueta de clasificación que el objeto argumentado.

3.7.7 Historia de accesos a documentos/volúmenes

Para cada objeto se mantiene su historia de accesos. Esto es:

- Usuarios que han leído el documento/volumen
- Usuarios que han modificado el documento/volumen
- Usuarios que han argumentado el documento/volumen
- Fechas de accesos por usuario

Esta característica se fundamenta en los conceptos *feedthrough* y *awareness* presentados en el capítulo 2 (Ver 2.7.2.5.3 **Feedthrough** y 2.7.2.5.4 **Awareness**)

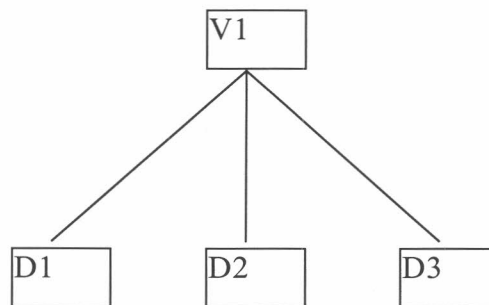
3.7.8 Administración de versiones de documentos

Una vez que el documento fue colocado en estado “Para difusión”, se dispondrá de la facilidad de generar una nueva versión del mismo. Cuando el autor decida modificar un documento en esta situación, se generará automáticamente una nueva versión.

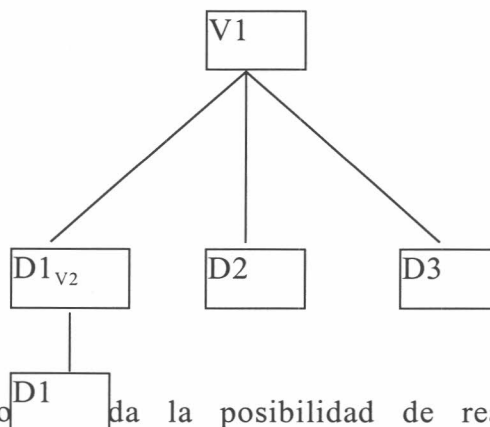
Sólo se administrarán diferentes versiones de documentos y no de volúmenes. Un volumen siempre estará compuesto por la última versión en estado “Para difusión” (si existe alguna) de cada uno de los documentos que lo componen.

Sin embargo, cuando el usuario seleccione un volumen sabrá que existen otras versiones de los documentos que lo forman, de la misma manera que con la selección de un documento.

Supongamos que el volumen V1 está compuesto por los documentos D1, D2 y D3 cuya versión es la primera creada, como se muestra en la siguiente figura:



Luego el documento D1 es modificado generando una nueva versión del mismo: D1_{v2}. Entonces el volumen V1 estará compuesto ahora por los documentos: D1_{v2}, D2 y D3, como se muestra en la siguiente figura, sin embargo, D1_{v2} conocerá de la existencia de D1.



ODS-CoAuto da la posibilidad de realizar comparaciones entre diferentes versiones del mismo documento de manera de poder determinar los cambios respecto de la versión anterior. Se proponen dos enfoques no excluyentes:

- Revisión en línea del documento: inserción diferenciada (por color o tipo de letra) de los nuevos caracteres y tachado de aquéllos que se desea eliminar (del tipo implementado en *Microsoft Word*).
- Comparación de versiones al momento de lectura: bajo este enfoque, el SA debe conservar al menos la versión anterior del objeto. A pedido del UA puede dispararse un proceso que genere como resultado un reporte de diferencias entre una versión y otra. En el caso en que el SA conserve más de una versión anterior, puede seleccionarse contra cuál de ellas hacer la comparación.

3.7.9 Awareness de lectura

Cuando el estado de un documento/volumen es Para Difusión, se dispone de la opción de recibir un aviso indicador de la lectura del mismo, por parte de los actores que lo consuman. Esta aviso indicador es solicitado por el autor (original o temporario) del objeto. Está compuesto por los siguientes elementos:

- identificador de actor
- identificador de objeto leído
- fecha de lectura

Esta característica se fundamenta en el concepto de *Collaboration Awareness* (Ver 2.7.2.5.4 **Awareness**) que se focaliza en la posibilidad de conocer las acciones del resto de los integrantes de un grupo o comunidad cooperativa.

3.7.10 Awareness de argumentación

Cuando el estado de un documento/volumen es Para Difusión, se dispone de la opción de recibir un aviso indicador de la argumentación del mismo, por parte de los actores que lo argumenten. Esta aviso indicador es solicitado por el autor (original o temporario) del objeto. Está compuesto por los siguientes elementos:

- identificador de actor
- identificador del objeto argumento
- identificador del objeto argumentado

- fecha de argumentación

Esta característica también se fundamenta en el concepto de *Collaboration Awareness*, al igual que la anterior. Por otro lado permite el control de la argumentación dentro de un grupo de trabajo.

3.7.11 Anotaciones de edición

Durante el proceso de edición de un documento, se dispone de la facilidad de señalar un párrafo adjuntándole notas que sólo podrán ser vistas por los integrantes del grupo productor y el publicador.

La nota estará compuesta por:

- puntero al párrafo
- contenido de la nota

Estas notas son de acceso restringido según el grupo de y/o el rol del actor, y son administradas con el concepto de contexto sensitivo. Es decir, en el caso en que el documento sea leído por un actor que no forma parte del grupo productor, ni es el publicador, el mismo no estará advertido de la existencia de las mismas.

3.7.12 Esquema de discusión de documentos/volúmenes

En ODS-CoAutor, como dijimos anteriormente, es posible generar argumentos de documentos/volúmenes orígenes y argumentos de otros argumentos. En ambos casos, para poder generar argumentos, el objeto origen debe estar en estado Para Difusión.

Luego, al trabajar con argumentos sobre un objeto, se permitirá examinar la lista de argumentos generados al mismo. Esta característica, sumada a la facilidad de crear un nuevo argumento en referencia al documento original o en referencia a algún argumento ya difundido, brinda un marco para la discusión de documentos.

3.7.13 Administración de recursos compartidos en forma cooperativa

Dado que los SA son compartidos por diferentes usuarios, puede proveerse la posibilidad de administrar un segmento del espacio de trabajo en la forma de una biblioteca compartida, es decir, una zona de almacenamiento de objetos de interés común para lectura. Se deberá disponer de mecanismos necesarios para la negociación de las operaciones sobre los objetos (inserción y eliminación).

De esta manera se evitaría la replicación de documentos en los equipos locales de los diferentes usuarios interesados.

3.7.14 Notificación de la intención de la edición

Esta funcionalidad permite que en el momento en que un autor decide modificar un documento pueda notificarlo al grupo productor y/o de trabajo/interés. Esto implica que cuando algún actor desee consumir ese documento, estará informado de que se está preparando una nueva versión del mismo.

Esta característica también está basada en los conceptos de *feedthrough* y *awareness* ya presentados.

3.7.15 Lectura de Novedades

Cada vez que un actor ingresa al sistema o mientras tiene abierta alguna sesión del mismo, tiene la posibilidad de realizar una Lectura de Novedades. Esta acción dispara un proceso de lectura sobre el SA. Este último almacenará novedades tales como “notificaciones de edición”, “documentos nuevos”, “grupos nuevos”, etc.

3.7.16 Administración de ODS-CoAutor

El mantenimiento de actores en la red, con sus respectivos roles, estará a cargo de uno o más actores con el rol de administrador. La administración será soportada por objetos de control (fuera del alcance de este trabajo).

Con respecto a la eliminación de documentos/volúmenes, cada SA

administrará la eliminación en forma independiente de los otros SA. Sólo podrá darse de baja un documento que no tenga argumentos asociados. En el caso de que un documento forme parte de un volumen, la baja del volumen y de los documentos que lo componen se deberá realizar en forma simultánea.

Pueden incluirse estadísticas sobre el acceso a documentos (última lectura, última argumentación, etc.) que den soporte para decidir la eliminación de los mismos.

3.7.17 Interfaces a Sistemas Colaborativos Sincrónicos

Las funcionalidades, hasta aquí presentadas, definen al sistema ODS-CoAutor dentro de la categoría de sistemas cooperativos asincrónicos, es decir, con interacción en distinto tiempo.

Podría analizarse también la incorporación de elementos que permitan interactuar con sistemas colaborativos sincrónicos y, de esta forma, incorporarle a ODS-CoAutor los beneficios que brinda la comunicación sincrónica.

Esta característica está fuera del alcance de este trabajo, sin embargo, detallaremos a continuación algunas ideas para ser consideradas en futuras investigaciones.

3.7.17.1 Ventanas para colaboración sincrónica

Podría incorporarse la posibilidad de abrir una ventana que genere una sesión *chat* para “conversación” en línea con algún otro actor del sistema, o comunicarse a través de videoconferencia, etc. Cabe destacar que debería realizarse una investigación de requerimientos a nivel de *hardware* y *software* que permitan soportar este tipo de funcionalidad con una *performance* deseable.

3.7.17.2 Vistas sincronizadas

La posibilidad de compartir vistas sincronizadas de la interacción con la aplicación, durante la realización de una actividad cooperativa, incrementa la comunicación implícita durante la realización de la tarea. En el caso de sistemas de co-autoría y argumentación, esto se traduce en el hecho de compartir la/s ventana/s sobre la cual el actor, con rol de autor, está creando o modificando un documento.

Si bien no se pretende soportar edición sincrónica, se posibilita la visualización de las acciones del autor sobre los documentos compartidos, brindando otra forma de *awareness*.

A través de esta funcionalidad, el sistema brinda la posibilidad de compartir la ventana que se requiera mediante la importación/exportación de la misma.

Un usuario puede decidir compartir una ventana propia con el grupo productor y/o de trabajo. Para ello, mediante una opción de menú la colocará en estado disponible. La aplicación proveerá *feedback* al usuario de que la ventana ha sido exportada, por ejemplo mediante un cambio de color del fondo de la misma.

Puede incluirse también, una ventana *chat* para “conversación” en línea a través de la cual los actores pueden comunicarse con el grupo, escribiendo y enviando mensajes, dado que los co-autores a menudo necesitan discutir sobre los datos visualizados en las ventanas. A través de ésta, el usuario exportador podría también informar a los otros actores que su ventana está disponible.

Para importar una ventana, un usuario que está en el sistema podrá seleccionarla de una lista de ventanas disponibles para importar (aquéllas que han sido exportadas con anterioridad). Cada ítem de la lista contendrá el *login* del exportador y el título de la ventana que fue exportada.

El estado de la ventana importada permanece sincronizado con el estado de la ventana correspondiente exportada, aún si se continúa interactuando con esta última. Por ejemplo, mover la barra de desplazamiento en una ventana causa un movimiento equivalente en la barra de desplazamiento de sus copias.

Además, los movimientos del puntero del *mouse* dentro de la ventana origen son visualizados en las copias, de forma tal que el mismo pueda ser utilizado como “telepuntero”.

Es importante destacar que se describió la interacción simultánea con ventanas diferentes, pero para ventanas compartidas, la interacción se limita a un usuario por vez, el exportador de la ventana. Si se quisiera permitir interacción simultánea en una ventana compartida (por ejemplo edición compartida), se deberían proveer mecanismos para brindar seguridad a los autores del sistema, tales como control de concurrencia para asegurar la consistencia de los datos replicados.

3.8 COMPOSICIÓN DE LOS OBJETOS DE CONTENIDO

3.8.1 Tipos de datos

De la misma manera que en una biblioteca utilizamos información sobre un libro (ej.: autor, tema, título), independientemente de su contenido, para poder ubicarlo, en un sistema de administración de documentos debemos mantener información adicional al contenido para acceder a los mismos, tal como las etiquetas de clasificación. Esta información adicional no sólo es utilizada para seleccionar un objeto sino que en algunos casos está constituida por datos de interés de los usuarios, por ej. en el caso del autor del objeto, la dirección de correo electrónico del mismo, etc.

Las categorías descriptivas (ej.: autor, tema, título) constituyen la meta-información del libro. De la misma manera, el material en línea necesita un sistema similar de meta-información, para cada uno de los objetos del ambiente de trabajo.

De acuerdo a lo dicho, los objetos de contenido están conformados por datos puros y metadatos. Los datos puros representan información en sí mismos y los metadatos constituyen la meta-información del objeto.

Objeto de contenido

Meta - información
Datos puros

Figura 3-5

Los datos que componen la meta-información proveen información acerca del contenido de un objeto, sin necesidad de abrir o acceder al mismo. Estas

referencias descriptivas simplemente contienen datos acerca de los datos.

La meta-información permite a los usuarios localizar, evaluar, acceder y administrar objetos en línea. [META/97].

3.8.2 Estructura de un objeto de contenido

Como dijimos anteriormente, los datos que conforman un objeto pueden pertenecer a la meta-información del mismo, o bien, ser parte del objeto puro.

Para ODS-CoAutor la meta-información está dividida en meta-información de administración y meta-información de contenido. Se definen a continuación:

- Meta-información de administración: es la información utilizada para administrar la distribución, accesos correctos, almacenamiento y mantenimiento de los objetos. Debe ser provista a los SA para que estos puedan efectuar las operaciones necesarias. La estructura de los datos es diferente dependiendo de si el objeto es un documento o un volumen.
- Meta-información de contenido: es la información que describe el contenido del objeto.

Luego, el objeto está compuesto por un cuerpo y una cabecera tal como se visualiza en la siguiente figura:

Estructura del objeto de contenido.

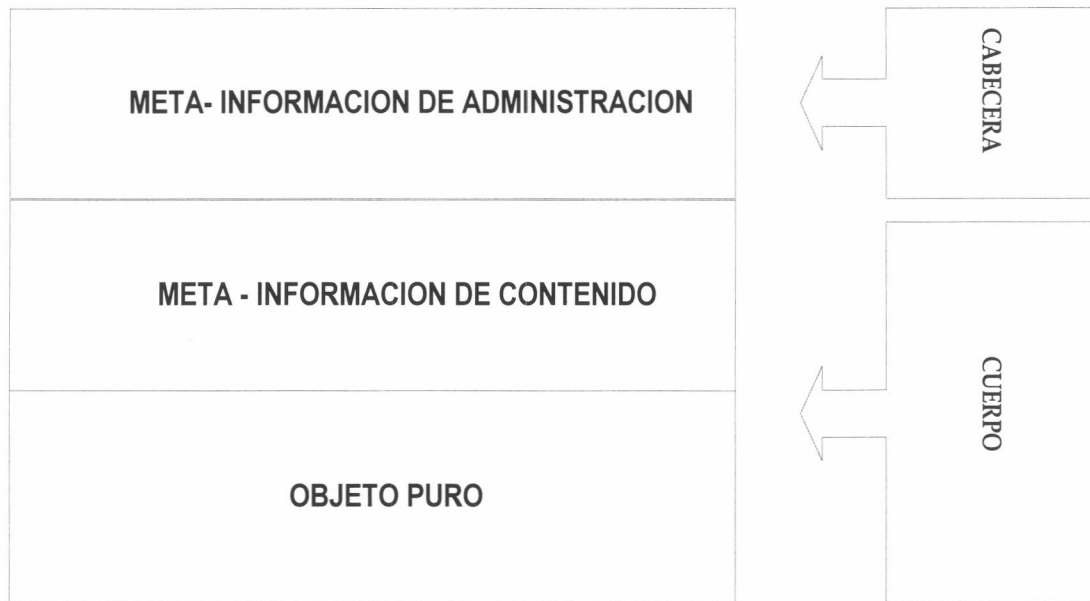


Figura 3-6

La visualización, por parte del usuario, de los campos que componen la meta-información del objeto puede administrarse como un parámetro más de la interfaz (UA).

3.8.3 Meta-información de administración

Describiremos a continuación los atributos que componen la meta-información de administración de un documento, junto con una breve descripción de su tratamiento.

Nombre del Campo	Descripción	Generación de la información
GUID-objeto (Identificador Único Global del objeto)	Identifica unívocamente un objeto.	Es generado automáticamente por el sistema.
GUID-GProd (Identificador Único Global del Grupo Productor)	Identifica unívocamente el Grupo Productor al cual pertenece el objeto.	Es generado automáticamente por el sistema.
GUID-GTrab (Identificador Único Global del Grupo de Trabajo)	Identifica unívocamente el Grupo de Trabajo al cual pertenece el objeto.	Es generado automáticamente por el sistema.
GUID-Gint (Identificador Único Global del Grupo de Interés)	Identifica unívocamente el Grupo de Interés al cual pertenece el objeto.	Es generado automáticamente por el sistema.
Estructura	Simple	Es generada automáticamente por el sistema.
Lista de GUID-objeto	Vacía	
GUID-objeto volumen	Identifica unívocamente el volumen al que pertenece o permanece vacío.	Es generado automáticamente por el sistema con la compilación de un volumen.
Permiso de Difusión	Dentro del Grupo Productor Dentro del Grupo de Trabajo Dentro del Grupo de Interés	Es inicializado con la creación del objeto como Dentro del Grupo Productor. Luego, es modificado por los actores con rol de compilador y publicador.

Identificador de versiones de objetos	Identifica objetos relacionados cuya diferencia es la versión de los mismos. Es decir, se mantiene el mismo identificador para todas las versiones del objeto.	Es generado automáticamente por el sistema.
Nro. de versión	Es un indicador numérico de la versión del objeto.	El valor es incrementado automáticamente cada vez que se genera una nueva versión del objeto.
Fecha de versión	Define la fecha en la cual la versión del objeto relacionado fue publicada.	Es generada automáticamente por el sistema cuando el objeto obtiene el permiso "Para difusión".
Pedido de Aviso de lectura	S o N si se desea o no ser avisado de que el documento fue leído	Es completado por el autor actual del documento.
Pedido de Aviso de lectura	S o N si se desea o no ser avisado de que el documento fue leído	Es completado por el autor actual del documento.

Describiremos a continuación los atributos que componen la meta-información de administración de un volumen, junto con una breve descripción de su tratamiento.

Nombre del Campo	Descripción	Generación de la información
GUID-objeto (Identificador Único Global del objeto)	Identifica unívocamente un objeto.	Es generado automáticamente por el sistema.
GUID-GProd (Identificador Único Global del Grupo Productor)	Identifica unívocamente el Grupo Productor al cual pertenece el objeto.	Se extrae la información de los documentos lo componen, debe ser la misma para todos.
GUID-GTrab (Identificador Único Global del Grupo de Trabajo)	Identifica unívocamente el Grupo de Trabajo al cual pertenece el objeto.	Se extrae la información de los documentos lo componen, debe ser la misma para todos.
GUID-Gint (Identificador Único Global del Grupo de Interés)	Identifica unívocamente el Grupo de Interés al cual pertenece el objeto.	Se extrae la información de los documentos lo componen, debe ser la misma para todos.
Estructura	Compuesta	Es generada automáticamente por el sistema.
Lista de GUID-objeto	Contiene los punteros a los objetos que la componen (lista de id_objeto), ya que éstos se manejarán por separado. En este caso, el Cuerpo del objeto permanece vacío.	Es generada con la compilación del objeto compuesto (volumen).
Permiso de Difusión	Dentro del Grupo Productor Dentro del Grupo de Trabajo Dentro del Grupo de Interés	Se extrae la información de los documentos lo componen, debe ser la misma para todos.
Pedido de Aviso de lectura	S o N si se desea o no ser avisado de que el documento fue leído	Es completado por el compilador del volumen.
Pedido de Aviso de lectura	S o N si se desea o no ser avisado de que el documento fue leído	Es completado por el compilador del volumen.

3.8.4 Meta-información de contenido

Describiremos a continuación los atributos que componen la meta-información de contenido de un documento junto con una breve descripción de su tratamiento.

Campo	Descripción	Generación de la Información
Tema de Interés	Es la o las etiquetas de clasificación del área de interés a la que pertenece el objeto.	Ver enfoques de clasificación en 10.3 CLASIFICACIÓN DE LAS ENTIDADES
Título	Representa una frase corta de descripción del objeto relacionado.	Es inicializado y actualizado por el autor actual del objeto.
Resumen	Provee un resumen descriptivo del contenido del objeto.	Es inicializado y actualizado por el autor actual del objeto.
Palabras claves	Contiene palabras que son representativas del contenido del objeto.	Es inicializado y actualizado por el autor actual del objeto.
Autor original	Es el nombre del autor inicial del objeto.	Se inicializa con la creación del objeto.
Autor actual	Es el nombre del autor actual del objeto (Por transferencia del Derecho a Modificación). Los valores posibles son el autor original, otro miembro del grupo productor o el publicador	Se modifica automáticamente con la operación de transferencia del Derecho a Modificación del objeto.
Fecha de fin autoría temporal	Fecha de expiración de los derechos de modificación, si se transfirió el Derecho a Modificación a otro autor en forma temporal.	Se modifica automáticamente con la operación de transferencia del Derecho a Modificación del objeto.

Lista de Autores	Es la lista de los nombres de los autores que fueron participantes de la generación del objeto (en algún momento tuvieron Derecho a Modificación).	Se modifica automáticamente cuando el Derecho a Modificación de algún Autor es transferido a otro.
Tipo de Objeto	Original o argumento de otro objeto.	Es generado automáticamente.
GUID-objeto argumentado	En el caso de Tipo de Objeto Argumento indica el objeto referenciado.	Es generado automáticamente por el sistema cuando se crea el argumento de un objeto.
Versión del objeto argumentado	Contiene la versión del objeto que fue argumentado.	Es generado automáticamente por el sistema cuando se crea el argumento de un objeto.
Lenguaje	Es el lenguaje humano en el cual es presentado el trabajo. Es expresado por la siguiente dupla de valores: ubicación o país y lenguaje (diferentes dialectos del mismo lenguaje).	Será completado por el creador de la meta-información desde una lista de alternativas posibles.
Forma	Describe la manera en la cual el contenido del objeto es presentado. Las posibles clasificaciones serán: ejemplo, documento, colección, referencia, advertencia, investigación, esquema, mensaje, herramienta, etc.	Se inicializa con la creación del objeto.
Referencias del Autor original	Indica nombre y dirección de correo electrónico u otra información de contacto del autor del objeto.	Se inicializa con la creación del objeto.
Anotaciones de Edición	Punteros al párrafo y contenidos de las notas.	Son generadas por el autor actual.
Estado	En Desarrollo o Para difusión	Es creado por el Autor original y modificado por el publicador.

Describiremos a continuación los atributos que componen la meta-información de contenido de un volumen junto con una breve descripción de su tratamiento.

Campo	Descripción	Generación de la Información
Título	Representa una frase corta de descripción del objeto relacionado.	Es inicializado y actualizado por el compilador.
Resumen	Provee un resumen descriptivo del contenido del objeto.	Es inicializado y actualizado por el compilador.
Compilador	Es el nombre del compilador del objeto.	Se genera con la creación del volumen.
Referencias del compilador	Indica nombre y dirección de correo electrónico u otra información de contacto del compilador del objeto.	Se genera con la compilación del objeto.
Estado	En Desarrollo o Para difusión Si está compuesto por algún documento con estado “En desarrollo” entonces será “En desarrollo” sino será “Para difusión”	Es creado por el Autor original y modificado por el publicador.

3.8.5 Objetos de control

Si bien la administración y el diseño de la estructura de los objetos de control queda fuera del alcance de este trabajo, se enumeran algunos de los mismos. Los diferenciamos en aquellos que facilitan la coordinación de la tarea compartida y aquellos que hacen exclusivamente a la administración del sistema.

3.8.5.1 Coordinación de la tarea

Se enumeran algunos de los objetos de control que hacen a la coordinación de la tarea compartida y con los cuales debería contarse para el correcto funcionamiento de ODS-CoAutor:

- Convocatoria a la creación de un grupo productor/de trabajo.
- Suscripción a un grupo productor/de trabajo.
- Aviso de lectura (enviado desde el lector al autor).
- Aviso de argumentación (enviado desde el argumentador al autor).
- Notificación de la intención de la edición (enviado desde el autor actual al grupo).
- Tablas de historia de accesos a los objetos: formadas por (objeto, lectores, argumentadores).
- Otros.

3.8.5.2 Administración del sistema

Se enumeran algunos de los objetos de control que hacen a la administración del sistema y con los cuales debería contarse para el correcto funcionamiento de ODS-CoAutor:

- Tablas de Actores del sistema (por ej., ubicación, dirección de e-mail, etc.)
- Tablas de Grupos productores a los cuales pertenece cada actor: (actor, grupo productor, "autor").
- Tablas de Grupos de trabajo a los cuales pertenece cada actor: (actor, grupo de trabajo, "lector").
- Tablas de Grupos de interés a los cuales pertenece cada actor: (actor, grupo de interés, "lector").
- Tablas de Grupo de interés al cual pertenece un grupo productor: (grupo productor, grupo de interés).
- Tablas de Grupo de trabajo al cual pertenece un grupo productor: (grupo productor, grupo de trabajo).
- Tablas de Compilador para un grupo productor: (grupo productor, actor, "compilador").
- Tablas de Publicador para un grupo de trabajo: (grupo de trabajo, actor, "publicador").

- Tablas de etiquetas de clasificación por área de interés.
- Otros.

La información contenida en estas tablas debería estar replicada en todos los SA que pertenecen al sistema ODS.

3.9 ESCENARIOS DE USO

Presentamos a continuación, un escenario de utilización del sistema ODS-CoAutor, dentro del ámbito académico.

Como fue explicado inicialmente, el ambiente académico resulta un entorno adecuado de aplicación del sistema ODS-CoAutor, especialmente, una estructura compuesta por grupos de tesis que trabajan cooperativamente y son dirigidos por un director (ver diagrama inicial 3.9).

Describiremos el entorno de trabajo correspondiente, en relación al escenario de uso definido.

ODS-CoAutor se ajusta correctamente a “objetos persistentes que no cambian constantemente y cuando cambian no es necesario informar inmediatamente a los usuarios”. Luego, los documentos de tesis cumplen perfectamente con esta restricción.

Consideremos como ámbito educativo la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires y como tema de interés las “Teorías de las Comunicaciones”. Tanto los alumnos como los profesores y/o ayudantes de la Facultad en general, podrían conformar un Grupo de Interés, es decir, personas interesadas en información relacionada con el tema enunciado.

El Grupo de Interés, en este caso, incluiría uno o más Grupos de Trabajo. Por ejemplo, los alumnos interesados en elaborar una Tesis de Licenciatura dirigida por el Ing. Claudio Righetti podrían conformar un Grupo de Trabajo.

Por otra parte, cada grupo de tesis, es decir, cada conjunto de personas (todos con rol de autores) que trabajarían cooperando, con el objetivo común de generar una tesis en determinado tema, constituirían una unidad básica de generación de documentos/volúmenes, con lo cual podríamos denominarlos Grupo Productor. Para ser más claros, Marina Canada, Mara Kalik y Paula Szostak conformarían un Grupo Productor y este trabajo de tesis estaría actualmente publicado dentro del Grupo de Interés, para ser consumido por cualquier actor interesado.

Las etiquetas de clasificación propondrían temas relacionados con la “Teoría de las Comunicaciones”. Este trabajo podría ser clasificado como “*CSCW* (*Computer Support Cooperative Work*)”, “ODS-CoAutor como sistema *CSCW*” y cualquier otra etiqueta adecuada del esquema de clasificación.

Podría pensarse en la existencia de un ente clasificador de documentos/volúmenes, dependiendo del Dpto. de Computación de la Facultad. Sería necesaria, también, la participación de uno o más actores con rol de Administrador del Sistema.

Los documentos/volúmenes serían difundidos entre los miembros del grupo de tesis, entre los miembros de otros grupos de tesistas y/o entre el director/ayudantes, en diferentes estados de completitud (En Desarrollo o Para Difusión) y de acuerdo a las necesidades y decisiones del Grupo Productor.

Luego, la herramienta diseñada permite administrar aspectos tales como Control de Versiones, tan necesario en este tipo de trabajos, y administración de la información relacionada con los documentos y los autores, evitando así la necesidad de recordar datos, como por ejemplo, las direcciones de correo electrónico de los mismos.

Cada uno de los miembros del grupo podría desarrollar su tarea en distinto tiempo y distinto lugar, pero sobre un mismo documento/volumen. Más aún, el trabajo no se vería afectado en caso de que alguno de los miembros del grupo de trabajo realice un viaje al exterior, siempre y cuando se siga garantizando el acceso a la herramienta. Cabe recordar que un autor está registrado en un sólo agente de servicio (SA), sin embargo, puede trabajar desde distintos agentes de usuario (UA).

Los miembros del Grupo Productor y el Publicador podrían hacer uso de las Anotaciones de Edición y de la posibilidad de Argumentación, con lo cual se eliminaría la necesidad de realizar reuniones cara a cara para discutir los temas a desarrollar o en desarrollo.

Con respecto a *feedback*, *feedthrough* y *awareness* podemos decir:

- Se provee *feedback* del director/ayudante, sobre el trabajo en proceso para facilitar el seguimiento del mismo, permitiendo aportar sugerencias, puntos de vista e indicaciones.
- Se provee *feedthrough* entre miembros del Grupo Productor para coordinación de la tarea.

- Se provee *awareness* entre miembros de un Grupo de Trabajo, desde/hacia el autor. *Awareness* de lectura, así como *Awareness* de Argumentación resultan útiles, en este ejemplo, para determinar el grado de conocimiento, tanto de los compañeros, como del profesor o ayudante, acerca de lo ya escrito y en base a eso, organizar mejor la continuidad de la tarea. También se provee *Awareness* entre miembros de un grupo de trabajo, desde el autor, mediante la funcionalidad Notificación de la Intención de la Edición.

Como fue mencionado en un principio, varios de los requerimientos planteados y funcionalidades incorporadas surgieron de las necesidades propias en relación con la experiencia de este trabajo escrito. Por lo tanto, consideramos que el ejemplo de utilización planteado tiene validez en el mundo real.

Además, creemos que la aplicación de ODS-CoAutor no se restringe exclusivamente al ámbito académico.

Otro ejemplo donde se podría aplicar este tipo de herramientas es en el área de Sistemas de Información de una empresa.

Consideremos la necesidad de realizar una modificación en un sistema de amplio alcance, por ejemplo, el tratamiento del año 2000. El producto de este trabajo es la generación de documentación con las especificaciones de las modificaciones a realizar en bases de datos y programas, requerimientos de ambientes de trabajo para desarrollo y prueba, plan de pruebas y aprobación de las modificaciones.

Para el análisis de las modificaciones a realizar se forma un equipo (grupo de trabajo) con diferentes células (grupos productores). Cada célula puede estar compuesta por analistas funcionales y técnicos (actores). Incluso estos analistas pueden residir físicamente en lugares remotos (distintas oficinas de la empresa, o si pertenecen a consultoras externas, oficinas de las consultoras).

El grupo de interés estaría formado por todas las personas relacionadas con este sistema, ya sea dentro del área de sistemas o usuarios finales.

Las etiquetas de clasificación para este grupo de interés estarían vinculadas con los diferentes módulos de este sistema y/o las etapas del proyecto (análisis, diseño detallado, programación, prueba, etc.). El Director de Sistemas sería el clasificador.

Cada especialista genera documentos que son integrados por un líder (compilador) en cada célula, para ser enviados después al gerente del proyecto (publicador). Este revisa la documentación, a la que puede devolver para ser modificada, y finalmente la presenta al directorio de la empresa para su aprobación final.

Como otros ejemplos, podría pensarse, incluso, en la composición de un libro o en la administración de una biblioteca virtual.

3.10 DEFINICIÓN DEL PROTOCOLO DE COMUNICACIÓN ENTRE UA Y SA

La funcionalidad de ODS-CoAutor, hasta aquí descripta, es soportada por operaciones. Éstas son identificadas mediante el estudio de las acciones válidas sobre la interfaz de usuario (UA).

Enumeramos las operaciones posibles; las dividimos en operaciones convencionales y operaciones especiales.

3.10.1 Operaciones convencionales

Si consideramos las operaciones comunes a los sistemas, tales como alta, baja, modificación y consulta y las asociamos a las entidades válidas de ODS-CoAutor obtenemos una relación entre las mismas. Esta relación se refleja en la tabla que se detalla a continuación. Cada celda contiene uno o más códigos de operación y el rol del usuario autorizado a ejecutarla entre paréntesis. Aquellas operaciones en las que figura “(Todos)” pueden ser ejecutadas por cualquier actor de ODS-CoAutor, independientemente de su rol.

Relación entre operaciones comunes y entidades de ODS-CoAutor

Entidad Operación	G. Interés	G. Trabajo	G. Prod.	Área Interés	Etiqueta	Documento	Volumen
Alta	C1 (Admin.)	C2 (Public.)	C3 (Comp.)	C4 (Admin.)	C5 (Admin.)	C6 (Autor)	C7 (Comp.) C8 (Public.)
Baja	C9 (Admin.)	C10 (Public.)	C11 (Comp.)	C12 (Admin.)	C13 (Admin.)	C14 (Admin.)	C15 (Admin.)
Modific.	C16 (Todos) C17 (Todos)	C18 (Todos) C19 (Public.)	C20 (Autor) C21 (Comp.)	C5 (Admin.) C12 (Admin.) C22 (Admin.)	C22 (Admin.)	C23 (Autor, Comp.) C24 (Autor, Comp., Public.) C25 (Public.) C27 (Public.) C28 (Autor) C29 (Autor, Comp., Public.)	C26 (Comp.) C24 (Comp., Public.) C27 (Public.) C29 (Autor, Comp., Public.)
Consulta	C30 (Todos) C31 (Todos)	C32 (Todos) C33 (Todos)	C34 (Autor) C35 (Todos)	C36 (Todos)	C36 (Todos) C39 (Todos) C40 (Autor)	C37 (Todos) C38 (Todos) C41 (Todos)	C42 (Todos) C43 (Todos) C44 (Todos) C45 (Todos) C46 (Todos) C47 (Todos)

Figura 3-7

Analizamos la tabla presentada con el objetivo de extraer de ella las operaciones básicas que definimos para ODS-CoAutor. Las operaciones que se relacionan con la administración del sistema quedan fuera del alcance de este trabajo, por lo cual todas aquellas relaciones en las que figure "Admin." serán listadas pero no analizadas a nivel de definición de mensajes.

Las operaciones convencionales que se deducen de la relación planteada pueden resumirse en las siguientes:

- C1: Creación de un grupo de interés para un área de interés (Rol=Administrador).
- C2: Convocatoria a la creación de un grupo de trabajo (Rol=Publicador).

C3: Convocatoria a la creación de un grupo productor en un grupo de interés (Rol=Compilador).

C4: Creación de un área de interés (Rol=Administrador).

C5: Incorporación de una etiqueta en un área de interés (Rol=Administrador).

C6: Generación de un documento en un grupo productor (Rol=Autor).

Con la generación de un documento, se habilita automáticamente el permiso de difusión dentro del grupo productor y el estado del mismo se inicializa en “En desarrollo”.

C7: Compilación de un volumen de un grupo productor (Rol=Compilador). Con la compilación de un volumen, se permite, entre otras cosas, cambiar el permiso de difusión del volumen desde habilitado dentro del grupo productor a habilitado para el grupo de trabajo y modificar el estado.

C8: Publicación de un volumen en el grupo de interés (Rol=Publicador).

Con la publicación de un volumen, se permite, entre otras cosas, cambiar el permiso de difusión del volumen desde habilitado dentro del grupo productor/de trabajo a habilitado para difundir en el grupo de interés y modificar el estado, pero no es condición obligatoria de la operación.

C9: Eliminación de un grupo de interés (Rol=Administrador).

C10: Eliminación de un grupo de trabajo (Rol=Publicador).

C11: Eliminación de un grupo de productor (Rol=Compilador).

C12: Eliminación de un área de interés (Rol=Administrador).

Validación: sólo cuando no exista un grupo de interés asociado.

C13: Eliminación de una etiqueta de un área de interés (Rol=Administrador).

C14: Eliminación de un documento (Rol=Administrador).

Validación: sólo estará permitida para documentos que no forman parte de un volumen ni tienen argumentos asociados.

C15: Eliminación de un volumen (Rol=Administrador).

Validación: sólo estará permitida para volúmenes que no forman parte de otro volumen ni tienen argumentos asociados.

C16: Suscripción de un actor a un grupo de interés (Rol=Todos).

C17: Eliminación de un actor de un grupo de interés (Rol=Todos).

Validación: el actor no podrá pertenecer a ningún grupo productor incluido en el grupo de interés.

C18: Suscripción de un actor en un grupo de trabajo (Rol=Todos).

Validación: la suscripción de un actor a un grupo de trabajo está determinada por la necesidad del publicador. La implementación de esta posibilidad está basada en la existencia de una lista de potenciales actores y sus roles asociados, inicializada a través de la operación “Convocatoria a la creación de un grupo de trabajo”. De esta forma, el publicador cuenta con la opción de elegir los posibles actores que formarán parte del grupo de trabajo.

C19: Eliminación de un actor de un grupo de trabajo (Rol=Publicador).

C20: Suscripción de un actor en un grupo productor (Rol=Autor).

Validación: la suscripción de un actor a un grupo productor está determinada por la necesidad del compilador. La implementación de esta posibilidad está basada en la existencia de una lista de potenciales actores, inicializada a través de la operación “Convocatoria a la creación de un grupo productor”. De esta forma, el compilador cuenta con la opción de elegir los posibles actores que formarán parte del grupo.

C21: Eliminación de un actor de un grupo productor (Rol=Compilador).

C22: Modificación de una etiqueta (Rol=Administrador).

C23: Edición de un documento/volumen (Rol=Autor) .

Al abrir un documento/volumen, éste será transferido desde el SA al equipo local para su edición, previa verificación de existencia de una versión posterior en el SA.

C24: Modificación de los atributos de un documento/volumen tales como permisos, estado, etc. (Rol=Autor/Compilador/Publicador).

C25: Modificación del estado de un documento (Rol=Publicador).

El estado del volumen se calcula automáticamente, en relación a los estados de los documentos/volúmenes que lo forman. Sólo estará “Para Difusión” cuando todos los documentos/volúmenes que lo forman lo estén.

C26: Incorporación del permiso -Dentro del grupo de trabajo (Rol=Compilador).

C27: Incorporación del permiso -Dentro del grupo de interés (Rol=Publicador).

C28: Clasificación de un documento (Rol=Autor).

C29: Modificación de un documento/volumen (Rol=Autor/Compilador/Publicador).

Cuando el documento/volumen es cerrado, después de una modificación, se transfiere una copia del mismo desde el equipo local al SA correspondiente, para su inmediata difusión.

C30: Consulta de grupos de interés a los que está suscripto el actor (Rol=Todos).

C31: Consulta de grupos de interés existentes (Rol=Todos).

C32: Consulta de grupos de trabajo a los que está suscripto el actor (Rol=Todos).

C33: Consulta de grupos de trabajo existentes (Rol=Todos).

C34: Consulta de grupos productores a los que está suscripto el actor (Rol=Autor).

C35: Consulta de grupos productores existentes por grupo de interés (Rol=Todos).

C36: Consulta de las etiquetas de un área de interés (Rol=Todos).

C37: Consulta del contenido de un documento (Rol=Todos).

C38: Consulta de la meta-información de un documento (Rol=Todos).

C39: Consulta de las etiquetas de un grupo de trabajo (Rol=Todos).

C40: Consulta de las etiquetas de un grupo productor (Rol=Todos).

C41: Consulta de la meta-información de documentos por etiqueta (Rol=Todos).

C42: Consulta del contenido de un volumen (Rol=Todos).

C43: Consulta de la meta-información de un volumen (Rol=Todos).

C44: Consulta de la meta-información de volúmenes por área de interés (Rol=Todos).

C45: Consulta de la meta-información de volúmenes de un grupo de trabajo (Rol=Todos).

C46: Consulta de la meta-información de volúmenes de un grupo productor (Rol=Todos).

C47: Consulta de la meta-información de volúmenes por etiqueta (Rol=Todos).

Nota: debe analizarse la incorporación de requisitos externos para la aprobación de las operaciones de acuerdo al actor que la solicita. Por ejemplo, deberá definirse una lista de requerimientos que reglamente la suscripción de actores a ODS-CoAutor, la creación de grupos productores y/o grupos de trabajo, la aceptación de la publicación de un documento/volumen y las demás operaciones que así lo requieran (fuera del alcance de este trabajo).

3.10.2 Operaciones especiales

Enumeraremos a continuación, algunas de las operaciones especiales, es decir, aquellas operaciones que también destacan los aspectos cooperativos del sistema y no fueron consideradas en la tabla:

- E1: Transferencia de propiedad de un documento/volumen (Rol=Autor, Compilador).
- E2: Consulta de la historia de accesos a un documento/volumen (Rol=Todos).
- E3: Edición de un documento como versión diferenciada (Rol=Autor).
- E4: Generación / Compilación / Publicación de un documento / volumen (Rol=autor, compilador, publicador).
- E5: Argumentación de un documento/volumen (Rol=Autor).
- E6: Argumentación de un argumento (Rol=Autor).
- E7: Edición de un documento con anotaciones de edición (Rol=Autor).
- E8: Consulta de argumentos de un documento/volumen (Rol=Todos).
- E9: Comparación de versiones al momento de lectura (Rol=Todos).
- E10: Lectura de Novedades (Rol=Todos).
- E11: Solicitud de *Awareness* de lectura de un documento/volumen (Rol=Autor).
- E12: Solicitud de *Awareness* de Argumentación de un documento/volumen (Rol=Autor).
- E13: Lectura de Novedades.

Cada una de las operaciones enumeradas genera acciones internas al agente de usuario (UA) y/o acciones externas al mismo (comunicación entre el UA y el SA).

En el APÉNDICE C: ODS-CoAutor COMO SISTEMA CSCW se describen estas acciones y, además, para las acciones externas, se visualizan las secuencias de mensajes que dan curso a las mismas (protocolo de comunicación entre UA y SA).

3.11 ODS-CoAutor COMO SISTEMA *CSCW*

A continuación explicamos de qué manera ODS-CoAutor cumple con los criterios y requerimientos de los sistemas *CSCW*. Para ello nos basamos en la taxonomía presentada en el capítulo anterior (ver TAXONOMÍA DE SISTEMAS *CSCW*)

Hemos definido los sistemas de co-autoría como herramientas que brindan el soporte necesario para la función de cooperación entre co-autores en la producción de documentos. En general, soportan cooperación asincrónica con cada miembro del grupo, trabajando independientemente sobre una porción específica del documento [ROD/91]. Los sistemas de argumentación soportan el desarrollo estructurado de argumentos. Luego, de acuerdo a lo descripto en este capítulo, consideramos que ODS-CoAutor puede ser clasificado como un “sistema de co-autoría y argumentación”.

ODS-CoAutor es una herramienta de aplicación genérica, dado que la creación de documentos/volúmenes y argumentos es una tarea de propósito general, es decir, se desarrolla en diversos escenarios de aplicación o dominios de trabajo. Sin embargo, este dominio de trabajo puede restringirse a un área de interés determinada, es decir los usuarios pueden elegir crear y/o consumir información de un área específica. Eso le otorga a ODS-CoAutor un cierto orden de dominios que poseen las herramientas específicas y permite clasificarla también, quizás parcialmente, como una herramienta especializada.

Básicamente, la interacción entre los miembros del grupo, es asincrónica, dado que pueden realizar sus tareas en distintos momentos. Como fue dicho, se deja para futuros estudios, el análisis de la incorporación de Ventanas para Colaboración Sincrónica tales como Vistas Sincronizadas, “telepunteros” o Ventanas *Chat* para conversación en línea, en cuyo caso, se incluiría la posibilidad de ejecutar tareas en forma sincrónica.

ODS-CoAutor permite trabajar cooperativamente desde distintos lugares, es decir, soporta la interacción distribuida.

La comunicación es implícita, dado que se realiza a través de objetos (documentos/volúmenes). Sin embargo, la funcionalidad Anotaciones de Edición, permite la comunicación directa entre usuarios, aunque a través de texto, otorgándole un carácter más explícito.

Tanto en el grupo productor, como en el grupo de trabajo, la interacción será formal e informal dependiendo de la relación externa al sistema. La existencia de un compilador y/o publicador dentro del grupo, que establece niveles de difusión, determina una jerarquía entre los actores de ODS-CoAutor. La posibilidad de controlar la argumentación y la lectura, mediante las funcionalidades *Awareness* de argumentación y de lectura, es otra forma de jerarquización de la relación entre usuarios de ODS-CoAutor. Luego, esta posibilidad de establecer jerarquías, brinda los elementos necesarios para establecer contactos formales, con flexibilidad para variar entre ambas formas.

La coordinación de la compaginación en la generación de un volumen en co-autoría es realizada por el compilador del grupo. Sin embargo, cada participante tiene la autonomía suficiente para trabajar en forma independiente sobre el documento que formará parte del volumen.

La coordinación de las modificaciones a un documento es soportada a través de la funcionalidad Derecho a Modificación de un documento/volumen. Esto es, el autor de un documento es el único usuario habilitado para modificarlo. Esta funcionalidad equivale a una estrategia de control de *token* para la tarea de editar un documento en forma asincrónica.

Además, la funcionalidad Lectura de Novedades es un mecanismo que permite a los usuarios informarse acerca de las novedades ocurridas, esto también representa una forma de coordinación, dado que a partir de ellas se realizan acciones específicas en consecuencia.

De incluirse una interfaz a algún sistema sincrónico, deberán proveerse los medios para coordinar la participación de los actores en la actividad sincronizada.

Dada la distribución del sistema, los campos que componen la meta-información, se han definido en forma estándar a todos los usuarios del mismo.

Podemos decir, además, que el sistema ODS-CoAutor es de *Collaboration Aware*, dado que reacciona de forma diferente de acuerdo al rol del usuario, es decir, conoce el número de usuarios y sus roles individuales y está específicamente desarrollado como una aplicación multiusuario para trabajo cooperativo.

Básicamente, ODS-CoAutor provee *WYSINWIS*, dado que cada usuario visualiza capítulos (documentos) distintos del mismo volumen, tal como fue explicado en el capítulo anterior (ver **Visualización**), aunque quizás no sobre el mismo objeto, dado su carácter asincrónico. Además, como la aplicación de interfaz de usuario es local, resulta simple proveer vistas individuales (distintos

colores, formas de cursor, etc.). Luego, si consideramos la existencia de ventanas para colaboración sincrónica, la visualización podría ser catalogada como *relaxed WYSIWIS*.

Se garantiza, *feedback*, *feedthrough* y *awareness*, como se explica a continuación:

- *Feedback*:
 - De la interfaz de usuario: la actualización de un documento o compaginación de un volumen constituyen procesos de edición local, con lo cual, el *feedback* necesario es obtenido fácilmente durante dichas tareas. Es decir, cuando un documento/volumen es seleccionado para modificación, mediante una acción sobre el UA, por ejemplo, “Abrir Documento”, éste se encarga de solicitar la transferencia del mismo desde el SA correspondiente al UA del usuario. Luego el documento es actualizado en el equipo local y una vez finalizado, mediante una nueva acción sobre el UA, por ejemplo, “Guardar Documento”, el documento es transmitido al SA y de allí, a todos los SA que conforman la cadena de difusión.
 - De los miembros del grupo de trabajo y/o grupo productor: es soportada mediante las funcionalidades Anotaciones de Edición y Argumentación. Éstas pretenden facilitar el seguimiento del trabajo, permitiendo aportar sugerencias, puntos de vistas e indicaciones a tener en cuenta para ajustar el desarrollo.
- *Feedthrough*:
 - Entre miembros del grupo productor: cada vez que un documento/volumen es modificado, éste es difundido hacia los SA de los demás miembros del grupo productor. Luego, cuando otro actor ingresa al UA, será informado de la existencia de una nueva versión del documento mediante la funcionalidad Lectura de Novedades, luego las mismas podrán aparecer diferenciadas del resto del documento, para facilitar su identificación (*feedthrough*), a través de la funcionalidad Administración de Versiones. El *feedthrough* sobre la generación de un volumen es fácilmente identificable, está dado por la compilación de los diferentes documentos. Ambos, pueden ser facilitados también, mediante la funcionalidad Anotaciones de Edición.

- *Awareness:*

- Entre los miembros del grupo de trabajo y/o grupo productor: *Awareness* de Lectura, así como *Awareness* de Argumentación, intentan reflejar en el autor del documento la advertencia de que alguien está, o bien leyendo, o bien argumentando un documento y de quién lo está haciendo. Resulta útil para determinar el grado de conocimiento de los miembros del grupo, acerca de lo ya escrito y en base a eso, organizar mejor la continuidad de la tarea. Por otra parte, la funcionalidad Notificación de la Intención de la Edición determinan otra forma de *awareness*, en este caso desde el autor. Ambos tipos de advertencia se generan al momento de la realización de la acción. Otra posibilidad consiste en observar la historia de accesos al documento/volumen.

Con respecto a la seguridad de los datos, la dupla rol-grupo determina el tipo de acción que puede realizarse sobre un documento/volumen y esto es controlado por el compilador/publicador del grupo productor o de trabajo en donde se creó el documento/volumen. Es decir, el compilador/publicador determina el grado de difusión de un documento/volumen, permitiendo separar datos públicos de privados.

La granularidad de los datos se reduce a un objeto, es la mínima unidad de información transmitida por el sistema.

La naturaleza del sistema ODS-CoAutor es del tipo colaboración y/o toma de decisión. Esto implica que deben atenderse cuestiones relacionadas con el ruteo, el secuenciamiento, el control de acceso y el control de objetos. La problemática descripta está fuera del alcance de este trabajo. Lo mismo ocurre con las limitaciones que pudieran surgir en cuanto al número de participantes.

La coordinación de procesos queda establecida por el protocolo de comunicación entre el UA y el SA. Los mensajes entre los mismos están definidos en el Apéndice C. La comunicación entre los SA está fuera del alcance de este trabajo. También puede consultarse la referencia [LIJ/97a] y [LIJ/97b].

De incluirse una interfaz a sistemas sincrónicos, deberán estudiarse los requerimientos de coordinación de procesos necesarios para garantizar la comunicación en tiempo real (fuera del alcance de este trabajo).

Por último, ODS-CoAutor posee una arquitectura distribuida con las ventajas y desventajas explicadas en el capítulo anterior (ver 2.7.3.2.2 **Arquitecturas Distribuidas**).

3.12 CONCLUSIONES SOBRE ODS-CoAutor

En este capítulo hemos especificado el diseño del sistema ODS-CoAutor como herramienta para trabajo cooperativo.

Consideramos que la misma cumple con los criterios y requerimientos funcionales y técnicos descriptos en el capítulo 2 *CSCW* (Computer *SUPPORTED* Cooperative Work). Se ajusta a la clasificación presentada, la cual está basada en los estudios de [FRI/93], [MEI/94] y [ROD/91]. La posibilidad de construir documentos/volúmenes y argumentos determina la categorización de ODS-CoAutor como “sistema de co-autoría y argumentación”, dado que tanto los documentos/volúmenes como los argumentos pueden ser escritos por autores diferentes.

ODS-CoAutor garantiza los siguientes puntos:

- Creación/modificación de un documento/volumen por más de un autor (co-autoría)
- Creación/modificación de un argumento en referencia a un objeto ya difundido (argumentación)
- Difusión de un documento/volumen en distintos estados de avance.
- Control de la difusión de objetos, restringida por los actores, con flexibilidad para modificar las cadenas de distribución a nivel de la aplicación.
- Organización y conocimiento de las actividades realizadas sobre el sistema, mediante la funcionalidad Lectura de Novedades.
- Seguimiento y control del avance de la tarea sobre el grupo productor mediante funcionalidades tales como Notificación de la Edición.
- Control y verificación de las tareas efectuadas dentro del grupo de trabajo, mediante la Argumentación, *Awareness* de argumentación y *Awareness* de lectura.
- Interacción directa con otros autores a través de Anotaciones de Edición.
- Administración de las diferentes versiones de un documento/volumen mediante la funcionalidad Administración de versiones.

- Comunicación de las acciones de los demás actores (*feedback*, *feedthrough*, *awareness*) a través de las funcionalidades *Awareness* de Lectura, *Awareness* de Argumentación, Argumentación y Notificación de la Intención de la Edición.
- Acceso a opiniones de otros actores del sistema mediante Argumentación y Esquemas de discusión.
- Acceso a otras fuentes de conocimiento en la misma área de interés.
- Flexibilidad en la autoría de un documento/volumen: Derecho a Modificación de un documento/volumen.
- Consulta de la Meta-Información de un documento/volumen.
- Independencia de las direcciones físicas de publicación.

Por otra parte, como fue descripto, las funcionalidades presentadas definen al sistema ODS-CoAutor dentro de la categoría de sistemas cooperativos asincrónicos y distribuidos, es decir, con interacción en distinto tiempo y lugar. En el caso de incorporarse una interfaz a otros sistemas colaborativos sincrónicos podría incluirse también dentro de la categoría de sistemas sincrónicos.

Por último, describimos escenarios de utilización del sistema, en donde se verifica su validez en el mundo real, a través de la identificación de las entidades, relaciones y modos de utilización.

Por todo lo expuesto, consideramos que la herramienta presentada mejora en gran escala, la calidad de la comunicación entre los miembros de un grupo de trabajo cooperativo.

4. TRABAJOS RELACIONADOS: Comparación con ODS-CoAutor

4.1 Introducción

En este capítulo se presentan tres sistemas cooperativos existentes y sus funcionalidades principales, con el objetivo de compararlos con ODS-CoAutor.

Elegimos a tal fin *DIANE-ODIN* (Diseño, Implementación y Operación de un Ambiente de Anotaciones Distribuidas)- (Red de Distribución Inteligente de Objetos), *BSCW* (Basic Support Cooperative Work) y *Alliance* (Editor Cooperativo Estructurado sobre el WWW).

El proyecto *DIANE-ODIN* fue desarrollado por en conjunto por H.Benz y M.E.Lijding [BEN/98] y presentado IDMS'98 en Oslo.

El proyecto BSCW fue desarrollado en Alemania por el *CSCW Group*, el *Institute for Applied Information Technology* (GMD FIT) y el *German National Research Centre for Computer Science*. Desde la primera versión, de 1995, estuvo disponible en Internet y las experiencias de los usuarios llevaron a la generación de versiones mejoradas. La dirección de Internet para acceder al mismo es <http://bscw.gmd.de>

El proyecto *Alliance* fue presentado en el “*ERCIM workshop on CSCW and the Web*” en Sankt Augustin, Alemania, en febrero de 1996. La primera versión fue desarrollada para una red de conectividad fuerte (LAN). Luego, fue adaptado a redes de conectividad débil como la Internet.

4.2 Comparación de ODS-CoAutor con DIANE-ODIN

4.2.1 Descripción general de DIANE-ODIN

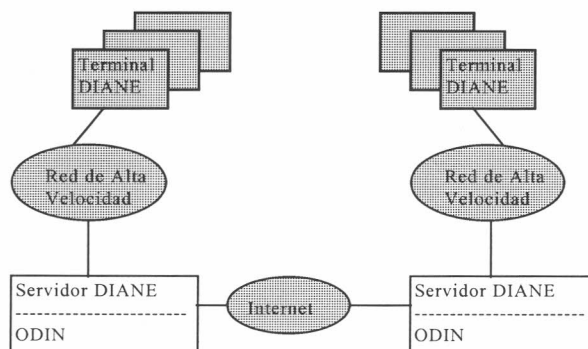
DIANE (Diseño, Implementación y Operación de un Ambiente de Anotaciones Distribuidas) es un servicio para crear anotaciones multimedia. Los usuarios colaboran registrando documentos multimedia y generando anotaciones en espacios de trabajo compartidos, sobre algún servidor *DIANE*.

Los servidores *DIANE* se encuentran distribuidos geográficamente y conectados vía Internet.

ODIN (Red de Distribución Inteligente de Objetos) es un servicio de replicación asincrónico. En este caso, permite replicar espacios de trabajo compartidos a cada sitio interesado, de forma transparente al usuario. *ODIN* provee replicación a bajo costo mediante la construcción de una red dinámica virtual sobre la Internet. *ODIN* es un refinamiento de ODS.

Luego, *DIANE-ODIN* constituyen un sistema colaborativo sobre Internet (red de bajo ancho de banda, alta latencia, pérdida de paquetes, de fácil acceso pero con escasa calidad de comunicación), o cualquier otra red de similares o mejores características. La colaboración entre los usuarios se da a través de anotaciones multimedia (*Post-its*) generadas por los mismos, dentro de espacios de trabajo compartidos replicados asincrónicamente (ARSW) [BEN/98].

Los ARSW permiten que los objetos de un espacio de trabajo creados sobre un servidor sean accesibles en otros servidores. Dado que los documentos replicados a través de *ODIN* están accesibles localmente, resulta en una forma de trabajo similar a la utilización de un único servidor *DIANE*.



Arquitectura del sistema DIANE-ODIN

Como ejemplo de escenario de uso tomemos las consultas médicas. Esto es, proveer acceso de instituciones médicas distantes a la experiencia y tecnología de los centros y universidades médicas importantes, pedido de opiniones a terceras partes sobre diagnósticos médicos.

El profesional registra la radiografía o tomografía computada y los datos relacionados obtenidos de otros sistemas. Luego agrega su diagnóstico hablando por un micrófono y señalando las regiones relevantes de la imagen. Finalmente enlaza las anotaciones resultantes dentro de un espacio de trabajo compartido que él utiliza para comunicarse con algún colega especializado sobre el otro sitio del continente o del mundo.

El colega puede ver su documento en un tiempo conveniente y anotar en forma similar su diagnóstico. Estas anotaciones pueden incluir partes del documento original y objetos en otros medios, por ej. imágenes, referencias a casos parecidos, etc.

4.2.2 Objetivo - Tarea

El objetivo de *DIANE-ODIN* consiste en intercambiar información distribuida, organizada como documentos y anotaciones multimedia, asociadas a los mismos, en un espacio de trabajo (repositorio de almacenamiento) compartido.

4.2.3 ODS-CoAutor vs DIANE-ODIN

4.2.3.1 Arquitectura - Servidores *DIANE-ODIN*

Al igual que ODS-CoAutor, *DIANE-ODIN* está construido sobre el concepto de replicación asincrónica entre servidores distribuidos geográficamente en todo el mundo, conectados vía Internet o cualquier otra red de performance similar o mejor. Esto hace posible en ambos casos, la participación de usuarios distantes, sin conexión directa y rápida a un servidor del sistema. Esto es así porque acceder a un servidor *DIANE-ODIN* u ODS-CoAutor (SA) vía Internet, desde el otro extremo del mundo es posible pero resulta en una performance demasiado pobre, y en el caso de *DIANE-ODIN*, en presentaciones multimedia de baja calidad.

Cada conexión entre servidores *DIANE-ODIN* consiste de 2 canales, un canal de control asíncrono para intercambiar información de documentos y esquemas de presentación y un canal de alto ancho de banda para flujo medio continuo y otros datos de alto volumen. Este último canal no sería necesario en ODS-CoAutor.

Tanto en *DIANE-ODIN* como en ODS-CoAutor se replican los objetos entre los servidores (SA) que conforman la red.

4.2.3.2 Administración de usuarios

En *DIANE-ODIN*, las cadenas de distribución aseguran que cada objeto generado en un espacio de trabajo compartido es replicado a todos los sitios suscriptos en él. En ODS-CoAutor, los actores se suscriben a Grupos Productores, Grupos de Trabajo y Grupos de Interés y las cadenas de distribución se construyen de acuerdo a estas suscripciones.

Al igual que en ODS-CoAutor, la noción de rol es administrada en *DIANE-ODIN*.

En *DIANE-ODIN*, un directorio se vuelve un espacio de trabajo compartido cuando su propietario setea los accesos correctos y su contenido para permitir acceso a otros usuarios y hacer el directorio conocido a otros participantes (por ejemplo, enviando un mail de referencia a esto o publicándolo en un directorio público convenido).

En ODS-CoAutor, el acceso a un documento está determinado por la dupla rol-grupo y por el permiso de difusión del mismo. Los Grupos Productor, de Trabajo y de Interés se generan a través de operaciones específicas de convocatoria y/o suscripción de usuarios. En particular, la suscripción a un Grupo Productor/de Trabajo implican la construcción de una lista de potenciales actores y la difusión de convocatoria a los mismos, por parte del Compilador/Publicador. Luego, un usuario se suscribe a los mismos con el objetivo de cooperar con otros usuarios en la generación o lectura de un documento/volumen. El Compilador y el Publicador están capacitados para modificar los permisos de difusión poniendo el documento disponible para que pueda ser accedido por otros grupos.

Al igual que ODS-CoAutor, *DIANE-ODIN* implementa seguridad con autenticación, autorización basada en roles y encriptación de los canales de comunicación. Esto asegura que los usuarios autenticados puedan interactuar y acceder a los documentos correctos.

4.2.3.3 Objetos

Los objetos de *DIANE-ODIN* se almacenan dentro de espacios de trabajo compartidos. Un espacio de trabajo compartido es un conjunto de documentos y directorios que son conocidos y accedidos por más de una persona. Tienen un directorio base inicial, en el cual los usuarios agregan documentos, directorios y anotaciones propias. Todos los objetos del directorio base y sus subdirectorios pertenecen al espacio de trabajo compartido. Todos los documentos anotados por objetos del espacio de trabajo compartido también pertenecen a él.

En ODS-CoAutor, los documentos se organizan en una estructura simple de directorios y subdirectorios, de acuerdo al Grupo de Interés y etiqueta/s de clasificación respectivamente.

DIANE-ODIN administra documentos, anotaciones y directorios, incluyendo objetos multimedia de gran volumen con estructura interna compleja. ODS-CoAutor, en cambio, sólo sustenta la gestión de objetos de tipo texto. Luego, los objetos son de menor volumen y de estructura simple, permitiendo una comunicación más rápida y sencilla.

En *DIANE-ODIN*, la información multimedia de cada objeto se administra jerárquicamente mediante una estructura de grafos *hyperlink*. Los datos multimedia son almacenados en bases de datos especializadas separadas. En ODS-CoAutor, se maneja una estructura jerárquica en donde los volúmenes contienen en su meta-información de contenido una lista de punteros a los documentos/volúmenes que los componen. Al tratarse de objetos de texto no son necesarias bases de datos especializadas separadas.

Los documentos de *DIANE-ODIN* contienen varios atributos de organización (creador, día de creación, accesos correctos, etc.). En ODS-CoAutor se mantiene también una gran cantidad de información de organización que denominamos meta-información. Es posible además, realizar operaciones sobre la meta-información sin involucrar el contenido del objeto, por ejemplo, "Consulta de la meta-información" de un documento.

Al igual que ODS-CoAutor, *DIANE-ODIN* no se restringe a determinadas áreas de aplicación sino que es ajustable a diferentes campos de aplicación.

DIANE-ODIN organiza la información en objetos orígenes y anotaciones a los mismos. En forma similar, ODS-CoAutor trata con documentos/volúmenes y

argumentos a los mismos.

Para *DIANE-ODIN*, la distinción entre documento y anotación es semántica, de la misma forma que los argumentos y los documentos/volúmenes en ODS-CoAutor. Ambos son objetos estructuralmente idénticos. La distinción está hecha por la semántica especial asignada a la anotación o al argumento, por el usuario, durante la creación y el hecho de que una anotación o un argumento refieren a un documento, en cambio, el documento no implica esto.

4.2.3.4 Funcionalidad cooperativa

En *DIANE-ODIN*, como dijimos inicialmente, la colaboración entre usuarios se da a través de anotaciones multimedia generadas por los mismos, dentro de espacios de trabajo compartidos replicados asincrónicamente. En ODS-CoAutor la colaboración es más rica, ya que desde el momento de la generación de un documento es posible cooperar a través de transferencia del Derecho a Modificación y de la compilación de documentos relacionados, en un único volumen. Además, ODS-CoAutor facilita la cooperación por medio de funcionalidades como Argumentación, *Awareness* de lectura, *Awareness* de argumentación y Anotaciones de edición.

Comparado con otros sistemas CSCW, *DIANE-ODIN* es un modelo simple de espacio de trabajo compartido donde no existen, por el momento, características como el registro de eventos o los servicios de notificación. En ODS-CoAutor, en cambio, tenemos servicios de notificación a través de las funcionalidades de *Awareness* de Lectura, *Awareness* de Argumentación y Notificación de la Intención de Edición.

En *DIANE-ODIN*, una anotación y su relación con el objeto anotado tienen una dimensión temporal. Debido a esto, *DIANE-ODIN* no permite que los objetos sean modificados después de su creación. Esta restricción severa es necesaria por la relación “anotado a”. Una anotación A a un documento B incorpora una presentación estática de B, dado que A refiere al contenido de B (punteros a elementos de B). Modificar el contenido de B hará en la mayoría de los casos inválida la anotación. Los problemas de mantener las anotaciones consistentes temporalmente y espacialmente sobre los cambios de los objetos han sido demasiado complejos para resolver en el proyecto *DIANE-ODIN* [BEN/98].

En ODS-CoAutor el problema de la relación temporal se ha resuelto de la siguiente forma:

- El argumento mantiene un puntero al documento/volumen origen y versión del mismo
- Existen diferentes estados de completitud de un documento/volumen: En Desarrollo, En Difusión.
- Los documentos/volúmenes sólo pueden ser argumentados, cuando se encuentran en estado “En Difusión”. A partir de aquí, una modificación al documento/volumen origen generará una nueva versión del mismo.

De esta manera, nos aseguramos que el puntero del argumento señalará el documento/volumen de la versión correcta, aquella versión argumentada.

En ODS-CoAutor no sólo es posible modificar un documento ya creado, sino que además, es posible que la modificación sea efectuada por otro actor con Derecho a Modificación, designado por el autor del mismo.

Al igual que en ODS-CoAutor, es posible construir un esquema de discusiones en *DIANE-ODIN*. Mientras *DIANE-ODIN* utiliza anotaciones de objetos orígenes y anotaciones de anotaciones, ODS-CoAutor utiliza argumentos de documentos/volúmenes orígenes y argumentos de argumentos.

Las anotaciones de ODS-CoAutor, poseen un sentido diferente al de *DIANE-ODIN*. Para ODS-CoAutor, las anotaciones son notas que pueden incluirse en el documento, en referencia a párrafos, en el momento de edición del mismo. Estas van dirigidas exclusivamente a los co-autores del documento/volumen y al publicador. No son visibles a los lectores.

4.3 Comparación de ODS-CoAutor con *BSCW*

4.3.1 Descripción general de *BSCW*

El sistema *BSCW* (Basic Support Cooperative Work) está basado en la idea de un espacio de trabajo compartido, que establecen los miembros de un grupo, con el objetivo de organizar y coordinar su trabajo. Un espacio de trabajo compartido es un repositorio de información, accesible a los miembros del grupo de trabajo, en los cuales los usuarios pueden acceder documentos, mantener discusiones, y obtener información sobre las actividades de otros usuarios. Los espacios de trabajo están almacenados en servidores *BSCW*. Cada uno de ellos maneja un número de espacios de trabajo compartidos para diferentes grupos y los usuarios pueden ser miembros de varios espacios de trabajo. Un espacio de trabajo puede contener diferentes tipos de información, representada como objetos de información organizada en una jerarquía de carpetas [TRE/97].

BSCW provee un rango de servicios básicos para colaboración, incluyendo características para *upload* de documentos de cualquier tipo (del cliente al servidor, es decir, de la máquina del usuario al espacio de trabajo), edición remota, administración de versiones, administración de grupos, control de acceso y más, accesible desde diferentes plataformas, usando browsers Web.

Las operaciones que pueden realizarse se presentan debajo de cada objeto junto con una descripción del mismo. Seleccionando una de estas operaciones, se emite un requerimiento al servidor *BSCW*. Después de cada operación, el servidor retorna una página HTML mostrando el estado actual del espacio de trabajo [HOR/97].

4.3.2 Objetivo - Tarea

El énfasis del sistema *BSCW* está puesto en la flexibilidad de compartir información dentro de un grupo de trabajo distribuido, sobre un servidor *BSCW*, independientemente del tipo de información a ser compartida y los propósitos para la cual es puesta [HOR/97].

4.3.3 ODS-CoAutor vs *BSCW*

4.3.3.1 Arquitectura - Servidores *BSCW*

BSCW administra la información compartida mediante espacios de trabajo. Los espacios de trabajo son repositorios de información, accesibles a los miembros del grupo de trabajo. Cada espacio de trabajo contiene objetos de información compartidos, y cada miembro del espacio de trabajo puede realizar acciones como obtener, modificar o pedir más detalles sobre esos objetos. Los miembros pueden transferir información de sus máquinas al espacio de trabajo y otorgar derechos de acceso para controlar la visibilidad de la información o las operaciones que pueden ser realizadas por otros [BEN/97].

Cada servidor *BSCW* mantiene un índice de los espacios de trabajo que administra. Los usuarios acceden al índice y el servidor responde con una lista de espacios de trabajo donde el usuario puede ingresar [BEN/95].

En ODS-CoAutor no se administran espacios de trabajo ni sectores de almacenamiento compartidos sino, por el contrario, los usuarios no tienen relación directa con la ubicación de los objetos. La relación con los objetos compartidos por los actores del sistema se da a través del área de interés, etiquetas de clasificación, pertenencia a algún grupo productor/de trabajo/de interés. Esto es:

- Los usuarios trabajan con documentos/volúmenes de acuerdo a etiquetas de clasificación, dentro del área de interés al que están sucriptos.
- La selección de los objetos está restringida por el nivel de difusión de los mismos (por ej. -Dentro del grupo de trabajo). Luego, la pertenencia a un grupo de trabajo/productor/de interés es determinante de la posibilidad de interactuar con el mismo, más allá del tipo de operación habilitada para que éste pueda realizar).

A diferencia de ODS-CoAutor, en *BSCW* no se replican los objetos entre los servidores que conforman la red. Para un usuario, el sistema consiste en un servidor *BSCW* que mantiene un número de espacios de trabajo, que es accedido desde diferentes plataformas usando clientes WWW standard. Un servidor *BSCW* es un servidor Web standard extendido con el sistema *BSCW* por medio de una interfaz de usuario CGI [BEN/95].

En ODS-CoAutor, en cambio, el sistema está conformado por varios SA en los cuales el sistema se encarga de replicar los objetos, mediante la construcción de

una red dinámica virtual. Los usuarios acceden siempre al SA en el cual están registrados, dado que los objetos se encuentran en todos los SA en donde los usuarios puedan requerirlos.

4.3.3.2 Administración de usuarios

En una versión previa del sistema *BSCW* (1995), se implementó, como control de concurrencia, un modelo *check in-out* basado en lockeo estricto. El *check out* colocaba un lockeo de escritura a un documento de versión y el *check-in* lo liberaba [BEN/95].

La experiencia demostró que se requiere una administración de lockeos más rica, en ciertas circunstancias. En general para grupos de colegas conocidos entre sí, tal lockeo estricto no era necesario. Los recursos podrín ser lockeados fácilmente por un largo período de tiempo y así no estar disponibles para otros miembros en el proceso de cooperación. El uso de valores de time-out para deshabilitar un lockeo a menudo fallaba en la dificultad de asignar un valor de time-out apropiado [HOR/97]. El sistema debió proveer una forma más poderosa de reflejar el estado actual de un objeto con respecto a las actividades de los otros usuarios.

El acercamiento actual usa un método más liviano de lockeo diseñado para permitir a los usuarios describir el estado actual de los documentos. Un lockeo “liviano” es simplemente una nota adjunta al documento, que es visualizada cada vez que un usuario intenta acceder la versión actual o realizar alguna operación sobre él. Este método tiene como objetivo proveer a los usuarios una forma de coordinar sus trabajos sin políticas tan restrictivas (o la complejidad) de un *lockeo* estricto.

En ODS-CoAutor se administra una política de *lockeo* dada por el Derecho a Modificación de un documento. Esta asegura que nunca dos usuarios podrán escribir un documento al mismo tiempo.

Se maneja en *BSCW* la noción de grupo para un espacio de trabajo. Para acceder a un espacio de trabajo, un usuario debe ser miembro del grupo, y puede ser agregado a ese grupo por cualquier otro miembro [BEN/95].

En ODS-CoAutor, los usuarios se suscriben a los grupos productores y/o de trabajo mediante la autorización del Compilador y/o Publicador del grupo.

En el modelo *BSCW*, al igual que en ODS-CoAutor, se trabaja con el

concepto de roles. Un rol es un grupo de usuarios que requieren autenticación adicional. El rol no se vuelve efectivo sin que el usuario tenga conocimiento de que él está tomándolo. Los roles pueden ser sujetos a condiciones. Por ejemplo, con el objetivo de tomar el rol superusuario, podría ser requerido que el usuario esté trabajando dentro del edificio.

4.3.3.3 Objetos

Un espacio de trabajo BSCW puede contener diferentes tipos de información, representada como objetos organizados en una jerarquía de carpetas.

Los objetos actualmente soportados son documentos, figuras, links (a páginas WWW o a otros espacios de trabajo o sitios ftp), carpetas, el hilo de un discusión, grupos, miembros e información de contacto [BEN/95] [HOR/97].

En ODS-CoAutor los objetos se dividen en objetos de contenido y objetos de control. Los objetos de contenido son los documentos (tipo texto) que según la estructura y finalidad pueden constituir volúmenes o ser argumentos de otros documentos/volúmenes. Si bien se administran grupos e información relacionada con los miembros de los mismos, en ODS-CoAutor éstos no fueron concebidos como objetos de contenido, dado que más que conformar objetos en sí mismos, representan entidades que manipulan objetos. Luego, las tablas que almacenan datos referentes a estas entidades constituyen objetos de control. El hilo de una conversación tampoco es considerado un objeto sino que se deduce de la sucesión de argumentos de un objeto. No se administran links a sitios ftp o páginas WWW.

En *BSCW* es posible solicitar una página de información sobre cada objeto en el espacio de trabajo, seleccionando el botón <Info> de un objeto. Para los objetos documentos, esta página incluye detalles del creador del documento, fecha de ingresado, número de versión, detalles de contacto, información de eventos, etc. y para los miembros, provee detalles de contacto, URL de la *home page*, etc. [BEN/95].

En ODS-CoAutor también es posible realizar operaciones de consulta de la meta-información de un objeto. Los datos que pueden consultarse son almacenados en la meta-información de contenido del mismo. También es posible consultar información de los usuarios. Aquella información relacionada con los documentos/volúmenes es parte de la meta-información de los mismos. Aquella información relacionada específicamente con un usuario del sistema se encuentra dentro de los objetos de control.

4.3.3.4 Visualización

En *BSCW*, cada miembro de un espacio de trabajo tiene la misma vista de la carpeta raíz del espacio de trabajo, con una barra de navegación, el nombre del espacio de trabajo, una fila de botones de acciones y una lista de los contenidos de esa carpeta. Estos contenidos se listan diferente, según el tipo de vista que el usuario haya seleccionado. En la vista de eventos, aparecen a la derecha de cada objeto uno o más ícono que indican los eventos que ocurrieron respecto a ese objeto. La vista de descripción muestra una descripción de una línea para cada objeto del espacio de trabajo. La vista de acciones muestra una lista de botones que permite a los miembros manipular cada objeto. Los botones de acción se generan en base a los derechos de acceso de los miembros; por ejemplo, sólo el creador de un documento puede destruirlo, mientras que otros miembros pueden obtener una copia del documento para edición [BEN/95].

Al igual que ODS-CoAutor, la visualización en *BSCW* es de tipo WYSINWIS.

4.3.3.5 Operaciones

En *BSCW*, cada operación es solicitada al servidor. Después de cada operación el servidor retorna una página HTML nueva, visualizando el nuevo estado del espacio de trabajo [HOR/97]. En ODS-CoAutor se definen operaciones externas e internas al UA que son detalladas en el Apéndice C. Dado que no existen espacios de trabajo, no hace falta mantener la visualización del estado del mismo actualizada, sin embargo, es posible solicitar información sobre las actividades de los demás actores (*awareness*) mediante la operación Lectura de Novedades. Esta puede ser implementada como una operación ejecutada a pedido del usuario o como un proceso de verificación sobre el SA cada determinado tiempo.

En *BSCW*, las operaciones se definen sobre el espacio de trabajo. Por ejemplo, el clickeo sobre el nombre de un objeto dispara diferentes operaciones según el tipo del objeto: sobre un documento, lo transmite del servidor al cliente, para ser visualizado a través de un browser (por ejemplo, archivos HTML o imágenes .GIF), mediante una aplicación externa (tipo Word) o ser almacenado en disco; mientras que al clickear sobre una carpeta, se abre la misma y se visualiza el contenido de la carpeta [HOR/97]. En ODS-CoAutor las operaciones se definen sobre los objetos y las entidades del sistema (documentos, etiquetas, actores,

grupos, etc.).

Una operación relevante en *BSCW* es aquella que permite enviar un documento al servidor: <Agregar Documento>. Los documentos se insertan en el espacio de trabajo usando una aplicación que debe instalarse en la máquina de cada usuario, y se ejecuta cuando éste invoca la operación. Se permite a los miembros seleccionar documentos de su espacio de archivos local, especificando un nombre para el documento en el espacio de trabajo remoto, y transmitir el documento a un servidor *BSCW* [BEN/95]. *BSCW* maneja un único servidor para cada espacio de trabajo que puede ser accedido por distintos usuarios.

Al igual que *BSCW*, ODS-CoAutor provee operaciones para transmitir un documento desde el cliente (UA) al servidor (SA). Una vez generado o modificado un documento en forma local, éste es transmitido al servidor con el objetivo de compartirlo con otros actores del sistema y coordinar las actividades sobre el mismo. Sin embargo, a diferencia de *BSCW*, la operación de inserción del documento en el servidor, es el punto de partida para la difusión del mismo sobre los distintos servidores (SA) que forman la cadena de distribución. En ambos sistemas existen también operaciones que permiten transmitir documentos desde el servidor al cliente para su edición local.

El sistema *BSCW* provee las operaciones standard de la administración de documentos como renombrar, mover y borrar [BEN/95]. ODS-CoAutor en cambio, no provee este tipo de operaciones de manipulación directa de archivos y de ubicación sobre el servidor (SA), para usuarios que no poseen rol de administrador del sistema.

Ambos sistemas proveen operaciones para administración de grupos y asignación de derechos de acceso a los objetos.

4.3.3.6 Funcionalidad cooperativa

Actualmente, *BSCW* provee *awareness* basado en un servicio de eventos [HOR/97]. El servicio de eventos de *BSCW* provee a los usuarios de la información de las actividades de otros usuarios respecto de los objetos de un espacio de trabajo compartido: qué se hizo, cuándo y quién [BEN/97].

En un principio, *BSCW* proveía poco *awareness* de las acciones de otras personas que también usaban *BSCW*. En la práctica, un usuario no podía darse cuenta de que otros miembros del espacio de trabajo estaban interactuando con el sistema al mismo tiempo. La única indicación que se recibía era una información de

evento debajo de cada objeto, cuando un usuario estaba trabajando con el mismo. Se representaba mediante un ícono de evento en el espacio de trabajo y era visualizado cada vez que se levantaba la página del servidor [BEN/95].

En base a las experiencias en el uso, *BSCW* fue modificado. Actualmente, provee facilidades de *awareness* para asistir en la edición colaborativa. Es posible agregar una ‘nota’ a una versión de un documento, la cual será visible cada vez que un usuario realice una operación sobre el mismo. Una nota, entonces, puede usarse para indicar que el documento está siendo editado, lo cual es una forma de lockeo débil, lo que provee cierto *awareness* de la situación, y no provoca una restricción en el acceso como el que propone un modelo de lockeo estricto [BEN/97].

Por otra parte, los eventos en *BSCW* son disparados cuando un usuario realiza una acción en el espacio de trabajo, tal como <Agregar documento> nuevo, solicitar un documento existente, crear una versión nueva de un documento, etc. [HOR/97].

El sistema presenta los eventos recientes a cada usuario como íconos de eventos (ej. <New>) en la lista del espacio de trabajo, a los cuales los usuarios pueden acceder para saber más acerca de quién causó el evento, cuándo, etc. En este contexto, “recientes” significa eventos que han ocurrido para un objeto desde que el último usuario lo accedió. Los eventos pueden ser alcanzados en diferentes niveles, desde objetos individuales a carpetas jerárquicas en el espacio de trabajo.

El mecanismo de eventos se aplica a todos los objetos en el espacio de trabajo, ya sean objetos individuales o una jerarquía completa de carpetas [BEN/97]. Sin embargo, el mecanismo requiere a los usuarios chequear activamente el espacio de trabajo (volver a levantar la página) para ser informados de nuevas actividades. Los usuarios pueden también utilizar las ventajas de un servicio basado en notificaciones provisto por una aplicación. Esta herramienta chequea periódicamente un servidor *BSCW* por nuevos eventos y notifica a los usuarios si han ocurrido eventos desde el último chequeo [HOR/97].

El sistema distingue 5 tipos de eventos: creación de objetos nuevos; lectura de un objeto por otro usuario; modificación de un objeto; cambio de ubicación y eliminación de un objeto y un evento especial “touch” que indica que se ha realizado un cambio sobre una carpeta [BEN/97].

En ODS-CoAutor se provee *awareness* asincrónico mediante tablas replicadas en los SA, que mantienen el registro de la Historia de accesos a documentos/volúmenes. Esto es, usuarios que han leído un documento/volumen, usuarios que han modificado un documento/volumen, usuarios que han argumentado un documento/volumen y las fechas de acceso por usuarios.

El *awareness* sincrónico se obtiene a través de la operación Lectura de Novedades que, como fue dicho anteriormente, puede implementarse como una operación a solicitar por el operador, o a través de un proceso que solicita información al servidor (SA) cada determinada cantidad de tiempo. Los eventos de notificación informados por esta operación están filtrados por área de interés del actor solicitante. Pueden ser documentos nuevos por área de interés o grupo productor/de trabajo, convocatorias a formar parte de un grupo, etc.

En ODS-CoAutor, existen además avisos enviados por única vez que son disparados por un actor del sistema cuando realiza una determinada acción. Esto es, cuando un actor desea consumir un documento/volumen sobre el cual se está preparando una nueva versión, será informado de tal situación. Por otro lado, se dispone de la posibilidad de recibir un aviso indicador de que un documento/volumen está siendo leído o argumentado por otro actor. Este aviso es requerido por el autor (original o actual) del mismo.

Con respecto a la administración de versiones, *BSCW* administra un esquema de versiones lineal. Clickear sobre el botón <versión> de un documento, ubica al documento bajo control de versión, luego las nuevas versiones del documento son agregadas a la historia lineal sin destruir las versiones previas. Un archivo de versión es automáticamente creado cuando un documento es ubicado bajo control de versiones. Los usuarios pueden desencarpetar (abrir) un archivo de versión para acceder a versiones previas o clickear sobre el *link* de versiones en la interfaz.

En ODS-CoAutor, el mantenimiento de versiones está provisto automáticamente por el sistema. No es necesario pedirlo explícitamente.

Tanto en *BSCW* como en ODS-CoAutor, solicitar un documento por su nombre, siempre retorna la última versión, pero cada versión previa puede ser accedida.

4.4 Comparación de ODS-CoAutor con *Alliance*

4.4.1 Descripción general de *Alliance*

Alliance es una herramienta de edición estructurada, cooperativa y distribuida. Permite a los usuarios, localizados sobre diferentes sitios WWW, producir documentos en forma cooperativa.

Además de las funciones de edición local, disponibles en cada sitio a través de un editor estructurado, la aplicación provee funcionalidades básicas tales como administración de documentos y acceso remoto a documentos distribuidos.

Utiliza un mecanismo que permite definir fragmentos de documentos compartidos por diferentes usuarios y maneja la interacción y cooperación entre los mismos. También ofrece servicios para distribuir roles en forma dinámica, para visualizar documentos a través de múltiples vistas, para soportar *awareness* de grupo, controlar la consistencia de las modificaciones y para actualizar todas las copias de los documentos compartidos [DEC/98].

4.4.2 Objetivo - Tarea

El objetivo de *Alliance* es producir un documento completo y bien estructurado, no generar varias piezas de información interconectadas por *links*, como en el caso de WWW.

La aplicación considera los aspectos involucrados con la tarea de escribir un documento en forma cooperativa. Cada persona desempeña un rol específico en la tarea en común.

4.4.3 ODS-CoAutor vs *Alliance*

4.4.3.1 Arquitectura - Servidores *Alliance*

Alliance ha sido diseñado para que los usuarios, distribuidos sobre una red, trabajen sobre documentos compartidos. La primera versión fue desarrollada para una red de conectividad fuerte (LAN). Luego, fue adaptado a redes de conectividad débil como la Internet.

De la misma forma que en ODS-CoAutor, el soporte de comunicación de *Alliance* ha sido separado de la interfaz de usuario y edición local. Las redes de conectividad débil, como la Internet, presentan retardos de comunicación impredecibles, fallas de conexión o caída de servidores. En estos casos la red puede verse particionada temporariamente. Luego, algunos archivos remotos resultarían inalcanzables y todas las acciones que involucran accesos a recursos remotos como si fueran locales podrían experimentar retardos impredecibles. Tanto *Alliance* como ODS-CoAutor dan solución a estos aspectos.

Con el objetivo de permitir que cada usuario trabaje sobre un documento compartido, aún en el caso de fallas de la red, los documentos son copiados sobre cada sitio en donde son requeridos. Todos los fragmentos del documento y la información de administración correspondiente son replicados en diferentes sitios, donde son almacenados como archivos locales. Cada usuario puede entonces trabajar independientemente. Las copias deben ser actualizadas cuando los usuarios remotos han hecho modificaciones. Pero como *Alliance* está basado en un modelo de cooperación asincrónico, al igual que ODS-CoAutor, estas actualizaciones no necesitan ser hechas en el mismo momento. Sin embargo, se requiere un mecanismo que permita mantener la consistencia de todas las copias.

En *Alliance*, la consistencia de los documentos está basada en un principio simple. En el sistema completo existe siempre una copia maestra de cada fragmento que constituye la referencia para las varias copias esclavas. Sobre un sitio dado, donde al menos un usuario trabaja con el documento, todos los fragmentos del mismo están disponibles en archivos locales y cada copia del fragmento es, o bien la copia maestra para ese fragmento, o bien la copia esclava. Estos dos tipos de copias determinan roles diferentes sobre las mismas:

- La copia maestra permite que el usuario actúe con cualquier rol, por ejemplo Escritor o Administrador. Como la copia maestra es única sólo un usuario puede desempeñar el rol de Escritor o Administrador.
- Las copias esclavas sólo permiten los roles nulos o lectores, aún si el usuario tiene asignado un rol potencial más alto.

El mecanismo es similar en ODS-CoAutor, excepto por el hecho de que los fragmentos equivalen a documentos completos. En ODS-CoAutor, la copia maestra origina la difusión del objeto, y por lo tanto, la actualización de las copias esclavas. Está ubicada en el sitio sobre el cual trabaja el Autor actual, para el caso de documento, o el Compilador, para el caso del volumen.

Al igual que ODS-CoAutor, *Alliance* posee la ventaja que da la replicación de objetos: permite trabajo cooperativo en forma desconectada, tanto por decisión voluntaria (el usuario se va de la oficina) o por fallo de la red.

Al igual que ODS-CoAutor, *Alliance* es una aplicación asincrónica: los usuarios no ven exactamente el mismo estado del documento al mismo tiempo. Cuando un carácter es ingresado, este no es visualizado inmediatamente en las pantallas de los demás usuarios involucrados.

4.4.3.2 Administración de usuarios

En *Alliance*, un usuario es simplemente un nombre que identifica una persona. En ODS-CoAutor, además, pertenece a un grupo cuyos miembros comparten un interés en un tema particular (área de interés).

Para *Alliance*, el propietario de un documento es el usuario que crea el documento o lo coloca disponible en el ambiente. En ODS-CoAutor, el término propietario es equivalente al de Autor actual. Inicialmente es el creador del documento, pero luego éste puede transferir este derecho (Derecho a Modificación) a otro Autor o al Publicador.

En *Alliance*, una lista de usuarios está asociada con cada documento. Esta lista es construida por el propietario del documento y es independiente de las listas asociadas con otros documentos. El propietario del documento puede actualizarla en cualquier momento.

En ODS-CoAutor, en cambio, un grupo productor, de trabajo o de interés está asociado con cada documento. Luego, los miembros de los mismos también lo están. Ellos son los usuarios autorizados a trabajar con el documento, de acuerdo al rol establecido durante la suscripción de los usuarios a los grupos. El creador del grupo (el que realiza la Convocatoria a la Creación) elige qué usuarios formarán parte del mismo. Posteriormente, uno o más usuarios podrán incorporarse al grupo o eliminarse del mismo.

En *Alliance*, inicialmente, el propietario desempeña el rol de Administrador para el documento completo, es libre de asignar roles a los otros usuarios. En ODS-CoAutor, en cambio, los roles son asignados en el momento de la suscripción de los usuarios a un grupo y no son modificados luego, excepto en el caso del rol efectivo de Autor actual o por la delegación del rol de compilador o publicador.

Una noción de grupo, diferente a la de ODS-CoAutor, es introducida en *Alliance*. Para *Alliance*, un grupo es un nombre que representa a varios usuarios desempeñando el mismo rol sobre documentos. Un usuario puede ser miembro de varios grupos. Un grupo puede aparecer en la lista asociada con un documento.

Alliance, al igual que ODS-CoAutor organiza el trabajo asignando un rol a cada componente del grupo. La tarea de desarrollar documentación, en general, está bien organizada y definida.

En *Alliance*, para cada parte de un documento, un usuario puede tener uno de los cuatro roles siguientes:

- Escritor: un Escritor es un usuario que puede modificar (cambiar la estructura o el contenido) de un documento (o de una parte del mismo). Este rol, en ODS-CoAutor, es similar al rol de Autor, en cuanto a la posibilidad de modificar el contenido y al de Compilador, en cuanto a la posibilidad de modificar la estructura, aunque el rol Compilador incluye el rol de Autor.
- Lector: un Lector es un usuario que puede ver o leer un documento (o parte de un documento) pero no puede modificarlo. Este rol es similar al rol de Lector de ODS-CoAutor. Al igual que en ODS-CoAutor, el rol de Escritor incluye el rol de Lector.
- Nulo: evita la posibilidad de leer un fragmento que es confidencial. Este rol no es implementado en ODS-CoAutor, dado que todo actor integrante de un grupo productor/de trabajo/de interés es Lector dentro de ese grupo. Sin embargo, la posibilidad de ver o no un documento está determinada por la pertenencia al grupo y el permiso de difusión asignado al documento.
- Administrador: otorga roles a los nuevos usuarios o modifica los roles de los usuarios existentes sobre los documentos. Incluye el rol de Escritor. Varios usuarios pueden poseer el rol de Administrador de un documento o una parte de un documento. En ODS-CoAutor, el rol de Administrador desempeña un papel diferente a este. El Administrador de ODS-CoAutor, es el usuario que realiza funciones de base de la aplicación tales como crear grupos de interés, modificar las etiquetas de clasificación, etc., que hacen al mantenimiento del sistema. Además, en principio, se considera suficiente la existencia de un Administrador por grupo de interés o por sistema. En ODS-CoAutor, los roles no son asignados por el Administrador. La creación de un grupo productor determina la asignación de rol de Autor a todos sus integrantes y la de Compilador al creador de la Convocatoria. La incorporación de un usuario a un grupo de interés o de trabajo determina la asignación del rol de Lector y la de Publicador al creador de la Convocatoria. No es posible modificar el rol de Autor a Lector dentro de un grupo productor, ni de Lector a Autor dentro de un grupo de interés o de trabajo. Sí es posible asignar el rol de Compilador o Publicador a otro actor del mismo grupo cuando el usuario anterior deja de serlo (Delegación).

En *Alliance*, el mismo usuario puede tener roles diferentes sobre distintas partes de un documento. Puede estar autorizado a modificar algunas, leer otras y ni siquiera ver el resto. Esas partes del documento sobre las cuales los usuarios poseen diferentes roles son llamadas “fragmentos”.

En ODS-CoAutor, en cambio, el rol de un usuario es aplicable al documento completo. Sin embargo, un volumen está conformado por distintos documentos y los documentos podrían ser generados por distintas personas. Luego, es posible que un documento de un volumen pueda ser modificado por un usuario que no tenga permiso de modificación para otro documento, también del mismo volumen, por no poseer el Derecho a Modificación.

En *Alliance*, los roles asignados por el Administrador a los usuarios son roles potenciales: los usuarios tienen permiso para desempeñarlo pero esto no garantiza que lo hagan en cualquier momento. Cuando se trabaja sobre un documento compartido, un usuario desempeña roles efectivos, los cuales pueden ser diferentes de los roles potenciales. Esto es así por dos causas:

- Para asegurar la consistencia de los documentos, sólo un usuario puede desempeñar el rol efectivo de Escritor o Administrador al mismo tiempo. Otros usuarios que poseen el rol potencial de Escritor quedan limitados al rol efectivo de Lector.
- Para aprovechar la cooperación, un usuario con el rol potencial de Escritor puede decidir desempeñar sólo el rol efectivo nulo o de Lector sobre algunos fragmentos que no intentará modificar en un determinado momento.

Al igual que en *Alliance*, en ODS-CoAutor, el rol de Autor dentro de un grupo productor, es un rol potencial. Esto es así porque que sólo un usuario tendrá la posibilidad real de modificar un documento: aquel que es Autor actual del mismo, es decir, aquel que posee el Derecho a Modificación sobre ese documento. Por otra parte, si el Autor actual considera que en un momento determinado sólo desarrollará tareas de lectura sobre el documento, entonces éste podrá transferir el Derecho a Modificación a otro Autor potencial del grupo productor o al Publicador.

En ODS-CoAutor, los roles de Compilador, Publicador y Administrador son roles tanto potenciales como efectivos. Existe un único Compilador por grupo productor, quién tiene asignada la tarea de compaginar todos los volúmenes generados en el mismo (compuestos por documentos creados por miembros del grupo). Existe un único Publicador por grupo de trabajo quién tiene asignada la tarea de modificar los permisos de difusión del documento/volumen para ser difundido en el grupo de interés.

En *Alliance*, los roles pueden cambiar en momento de edición. Cuando un usuario cambia su rol, deja la sesión o cuando el Administrador asigna nuevos roles, los roles de los otros usuarios están sujetos a cambios. Los usuarios deben ser notificados del rol que realmente pueden desarrollar sobre cada parte. Esto es realizado mediante el uso de diferentes colores y mediante la inserción íconos activos especiales sobre cada límite del fragmento, que pueden cambiar dinámicamente.

En ODS-CoAutor, en cambio, no consideramos la realización de cambios dinámicos (en momento de edición) en los roles de los usuarios. Por ejemplo, la transferencia del Derecho a Modificación es una operación independiente de la edición de un documento y el Autor actual debe participar explícitamente en la misma.

4.4.3.3 Objetos

En *Alliance*, los fragmentos de un documento son almacenados en archivos separados que pueden ser ubicados sobre diferentes sitios. Un documento está representado por un conjunto de archivos que contienen: fragmentos del documento, roles de los usuarios para cada fragmento, el orden de todos los fragmentos en el documento y el estado actual de cada fragmento.

En ODS-CoAutor, en cambio, un documento completo es la mínima unidad de información almacenada en un mismo servidor. No obstante, un volumen puede estar conformado por varios documentos, en un orden determinado, que pueden estar siendo modificado y ubicado en distintos servidores (SA).

En *Alliance*, el documento es automáticamente dividido por la aplicación de acuerdo a los roles asignados por el Administrador. La división es realizada de forma tal que el rol potencial de cada usuario para un fragmento dado no cambie a lo largo del mismo. Cambiar los roles potenciales de los usuarios puede llevar a una fragmentación diferente de un documento: los fragmentos pueden ser divididos o unidos por la aplicación.

En ODS-CoAutor en cambio, los roles se asignan a documentos completos y la aplicación sólo une documentos en volúmenes, en el momento de la compilación, en donde siempre es necesaria la participación del Compilador del grupo.

4.4.3.4 Visualización

En *Alliance*, la visualización de un documento es diferente para cada usuario. Los límites de los fragmentos son representados por íconos, los cuales indican también el rol actual desempeñado por el usuario sobre cada fragmento. Las partes en donde el usuario posee el rol de Lector son visualizadas con un color específico. Además, los fragmentos para los cuales el usuario posee rol nulo no son visualizados.

Por lo explicado en el párrafo anterior, la visualización en *Alliance* es del tipo WYSINWIS, al igual que en ODS-CoAutor.

4.4.3.5 Operaciones

Alliance, al igual que ODS-CoAutor, implementa operaciones sobre los servidores utilizando el modelo cliente/servidor. Por ejemplo, los clientes envían requerimientos al servidor para pedir información acerca de documentos compartidos (listas de usuarios, roles, etc.), una nueva versión de un fragmento (en el caso de *Alliance*) y de un documento (en el caso de ODS-CoAutor), enviar un fragmento/documento actualizado al mismo, etc.

También se definen en *Alliance* operaciones llevadas a cabo por el Editor y son aquéllas de las cuales el usuario espera un *feedback* rápido (En ODS-CoAutor, equivalentes a las acciones internas al UA).

Las otras operaciones, que pueden causar retardos de transmisión o bloqueos, son llevadas a cabo por un Administrador de documentos (En ODS-CoAutor, equivalentes a las acciones entre el UA y el SA).

4.4.3.6 Funcionalidad cooperativa

En *Alliance*, al igual que en ODS-CoAutor, se dispone de la posibilidad de saber que una actualización de un documento/fragmento se está llevando a cabo. Cuando un usuario realiza cambios sobre un documento compartido debe validarlos, antes de que estos sean enviados a los otros usuarios. Los otros usuarios pueden decidir si quieren que esos cambios sean visualizados automáticamente sobre sus pantallas luego de la validación o más tarde. En el segundo caso, un ícono indicará que una actualización del fragmento correspondiente está disponible.

Se está investigando actualmente, la incorporación de otras funcionalidades

cooperativas, que permitan negociación e intercambio de anotaciones y mensajes.

4.5 Conclusiones sobre las comparaciones realizadas

Hemos comparado ODS-CoAutor con otros tres sistemas cooperativos relacionados: *DIANE-ODIN*, *BSCW* y *Alliance*.

Encontramos muchas similitudes entre la arquitectura y las funcionalidades de ODS-CoAutor y *DIANE-ODIN*, lo cual no es llamativo, ya que ambos fueron desarrollados sobre la base de ODS. Ambos proveen soporte para co-autoría y argumentación de documentos. *DIANE-ODIN*, brinda la posibilidad de manejar diferentes tipos de objetos mientras que ODS-CoAutor maneja documentos de texto.

Al comparar ODS-CoAutor con *BSCW* encontramos mayores diferencias. El objetivo de *BSCW* es el permitir compartir un ambiente de trabajo y no está orientado a co-autoría y argumentación, como ODS-CoAutor. Cabe destacar que ODS-CoAutor está en su etapa de diseño, mientras que *BSCW* es un sistema desarrollado y mejorado con la experiencia de uso.

Alliance y ODS-CoAutor comparten el objetivo para el cual fueron creadas: soportar la generación de documentos estructurados en forma cooperativa, distribuida y mediante interacción asincrónica. Podemos trazar una equivalencia entre los fragmentos/documentos de *Alliance* y los documentos/volúmenes de ODS-CoAutor, como así también, entre algunos de los roles asignados a los usuarios del sistema: el Lector y el Autor actual de un documento versus el Autor con rol efectivo de Autor. Además, existe una semejanza entre algunas funcionalidades cooperativas y operaciones, aunque diseñadas de diferentes formas, tales como la transferencia del Derecho a Modificación o la Notificación de la intención de la edición.

Sin embargo, *Alliance* carece de la posibilidad de argumentación, de funcionalidad cooperativa como las anotaciones de edición, de *awareness* de argumentación o de lectura, de la posibilidad de consultar la historia de accesos y de difundir la información filtrada por el área de interés de los miembros del sistema y verificada por un usuario con cierta jerarquía con respecto a los demás, como puede ser la figura del Publicador. Tampoco se hace mención de la Administración de versiones.

5. RESUMEN Y CONCLUSIONES

Este trabajo estuvo centrado en el interés de brindar soporte informático a las actividades efectuadas por una comunidad de individuos que trabajan utilizando tecnología de la información y redes de computadoras.

Se presentó *CSCW* (*Computer Supported Cooperative Work*) como marco teórico para el estudio y evaluación de herramientas computacionales de trabajo cooperativo.

El surgimiento de *CSCW*, dentro de las Ciencias de la Computación, y la apertura de campos aplicativos, se dio en los últimos años. Afirmamos que el gran incremento en la disponibilidad de las redes de computadoras y los nuevos potenciales para la comunicación determinan que la tendencia de la comunidad entera, es y será hacia la profundización del trabajo en grupo, más allá del lugar físico en el que cada uno de los integrantes del mismo se encuentren.

Para comprender los beneficios y resolver los problemas de *CSCW* estudiamos los requerimientos funcionales y técnicos de la Ingeniería de Sistemas y los aspectos psicológicos, organizacionales y sociales relacionados.

Describimos la forma en que trabaja la gente. En el intento de definir formas de trabajo en grupo, se ha observado que la gente que desarrolla una actividad en común, lo hace de diferentes maneras o incluso combinando algunas de ellas. Es importante reconocer las diferencias entre los distintos modos, ya que los protocolos, red y almacenamiento de las aplicaciones que los sustentan pueden variar de acuerdo a ello.

Además, describimos una taxonomía, como base para establecer criterios y requerimientos de evaluación de aplicaciones cooperativas. Clasificamos los criterios y requerimientos en 3 grupos: de aplicación, funcionales y técnicos.

Vimos que dentro de los criterios de aplicación se debe distinguir si el dominio del sistema es general o particular, ya que las necesidades de los usuarios varían sustancialmente.

En el campo funcional, describimos los criterios a considerar. Ellos son, la interacción (implícita / explícita, sincrónica / asincrónica, centralizada / distribuida, formal / informal), la coordinación de usuarios, distribución geográfica, visualización (niveles de visualización, *feedback*, *feedthrough*, *awareness*) y la seguridad de los datos.

En el campo técnico, resulta deseable implementar trabajo cooperativo con diferentes plataformas de *hardware*, sistemas operativos e interfaces gráficas. Los usuarios no deberían ser capaces de detectar el lugar físico donde se encuentra su co-trabajador.

Por otro lado, coincidimos con [NAV/92] en que los sistemas *CSCW* no serán aceptados mientras ciertos factores humanos se ignoren y los problemas técnicos no sean resueltos.

Concluimos que, hoy por hoy, algunas tareas parecen requerir de la interactividad y la expresividad que da la comunicación cara a cara, mientras que otras pueden llevarse a cabo, en forma fácil y eficiente, usando medios electrónicos. Observamos que las discusiones de problemas complicados, especialmente durante las etapas más tempranas y finales del trabajo cooperativo parecen continuar demandando comunicación cara a cara.

Sin embargo, creemos que las discusiones electrónicas tienen el beneficio de estar desprovistas de las circunstancias sociales y de contexto de los encuentros cara a cara. De esta forma se manifiestan condiciones de mayor igualdad y, por lo tanto, una mayor participación de todos los individuos involucrados en la discusión. Se ha visto que las personas tienden a exponer sus ideas más extremas dado el ámbito de mayor igualdad para expresarse.

Consideramos que la gran facilidad que brindan los medios electrónicos consiste en la desaparición de las fronteras geográficas y temporales. El foco se centra entonces, en el desarrollo de aplicaciones que posibiliten el trabajo y la producción en conjunto. Actualmente, son pocos los sistemas *CSCW* que trascienden los círculos de investigación y se utilizan en forma masiva. La mayor parte de ellos se circunscriben al ámbito de laboratorio de investigación o experimentos de pequeña escala.

Luego, se presentó el diseño del sistema ODS-CoAutor como herramienta de computación *CSCW*. Nos focalizamos en la comunicación entre el usuario final y ODS para crear una herramienta para trabajo cooperativo: ODS-CoAutor. El sistema ODS había sido presentado como un “sistema de replicación de consistencia débil que usa los recursos disponibles en *Internet* y se adapta a la red subyacente”, normalmente de conectividad débil.

Vimos que ODS-CoAutor cumple con los criterios y requerimientos funcionales y técnicos descriptos en la primera etapa del trabajo. Se ajusta a la clasificación presentada, la cual está basada en los estudios de [FRI/93], [MEI/94] y [ROD/91], dentro de la categoría “sistemas de co-autoría y argumentación”.

La existencia de documentos/volúmenes y argumentos determina la clasificación de ODS-CoAutor como “sistema de co-autoría y argumentación”, dado que tanto los volúmenes como los argumentos pueden ser escritos por autores diferentes.

Por otra parte, podemos clasificar a ODS-CoAutor como un sistema de *collaboration aware*, dado que reacciona de forma diferente de acuerdo al rol del usuario, es decir, conoce el número de usuarios y sus roles individuales y está específicamente desarrollado como una aplicación multiusuario para trabajo cooperativo.

Explicamos como ODS-CoAutor provee funcionalidades netamente cooperativas como la gestión de documentos en co-autoría, en distintos estados de avance y administrando diferentes versiones, con flexibilidad para variar el “Derecho a Modificación” de los mismos.

Además, ODS-CoAutor provee difusión restringida por los usuarios, seguimiento del avance de la tarea mediante funcionalidades tales como “Lectura de Novedades”, “Notificación de la edición”, etc., interacción directa con otros autores, a través de “Anotaciones de Edición”, acceso a opiniones de otros y la consulta de datos adicionales de los documentos y actores del sistema.

Vimos cómo la herramienta diseñada permite mantener la información referente a cada uno de los autores, evitando así la necesidad de recordar datos, como por ejemplo, las direcciones de correo electrónico de los mismos.

La interacción entre los miembros del grupo es asincrónica y distribuida, dado que cada uno de ellos podría desarrollar su tarea en distinto tiempo y distinto lugar, pero sobre un mismo documento/volumen (interacción implícita).

Por otra parte, se garantiza la comunicación directa (interacción explícita) en forma asincrónica, mediante las “Anotaciones de Edición”.

Explicamos también, de qué forma se provee *feedback*, *feedthrough* y *awareness*. De esta manera se incrementa, aún más, la calidad de ODS-CoAutor como herramienta cooperativa.

- *Feedback*:

- De interfaz de usuario: fue explicado que la actualización de un documento o compaginación de un volumen constituyen procesos de edición local, con lo cual, el *feedback* necesario es obtenido fácilmente durante dichas tareas.
- De otros actores, sobre el trabajo en proceso: se mostró que las funcionalidades “Anotaciones de Edición” y “Argumentación” facilitan el seguimiento del trabajo, permitiendo aportar sugerencias, puntos de vistas e indicaciones a tener en cuenta para ajustar el desarrollo.

- *Feedthrough*:

Entre miembros del grupo productor u otro actor de ODS-CoAutor: se vio que cada vez que un documento/volumen es modificado, éste es difundido hacia los demás miembros del grupo productor. Luego, cuando otro actor inicia una sesión de trabajo, será informado de la existencia de una nueva versión del documento (“Lectura de Novedades”). Inclusive se describió la posibilidad de que las modificaciones efectuadas estén diferenciadas del resto del documento para facilitar su identificación (“Manejo de versiones”).

- *Awareness*:

- Entre miembros de un grupo de trabajo, hacia el autor: vimos que “*Awareness* de lectura”, así como “*Awareness* de argumentación” y la posibilidad de observar la historia de accesos al documento/volumen, intentan reflejar en el autor del documento la advertencia de que alguien está, o bien leyendo, o bien argumentando un documento y de quién lo está haciendo.
- Entre miembros de un grupo de trabajo, desde el autor: las funcionalidades “Notificación de la intención de la edición” y “Vistas sincronizadas” determinan otra forma de *awareness*.

Luego, con un ejemplo de escenario de uso demostramos cómo la herramienta presentada mejora en gran escala, la calidad de la comunicación entre los miembros de un grupo de trabajo cooperativo.

También realizamos una comparación de las principales funcionalidades con otros proyectos cooperativos relacionados: *DIANE-ODIN*, *BSCW* y *Alliance*.

Anexo al diseño de las funcionalidades de la herramienta, se describió también, el ambiente adecuado de trabajo y un protocolo de comunicación, en forma de secuencia de mensajes, con la red de distribución de objetos, para muchas de las operaciones del sistema.

Por último, de acuerdo a lo investigado, consideramos importante la incorporación y difusión de herramientas con características cooperativas en los entornos de trabajo, previa evaluación de costo/beneficio de la incorporación de las mismas.

5.1 FUTUROS TRABAJOS

Como trabajos de investigación posteriores se proponen el estudio y la implementación de ODS-CoAutor sobre la plataforma actual de *Internet*, con un lenguaje como *JAVA*.

Así también, resulta interesante realizar un estudio de requerimientos a nivel de *hardware* y *software* que permitan soportar funcionalidades de colaboración sincrónica, con una performance deseable, para poder implementar por ejemplo, vistas sincronizadas, “telepunteros” o simples ventanas *chat* para “conversación” en línea (Ver 3.7.17.1 Ventanas para colaboración sincrónica).

6. BIBLIOGRAFÍA

- [AND/93] Anderson, “*Socially shared cognition in distance learning: an exploration of learning in an audio teleconferencing context*”. Disertación. Universidad de Calgary.
- [APP/98] Appelt, W., Hinrichs, E., Woetzel, G. “*Effectiveness and Efficiency: The Need for Tailorable User Interfaces on the Web*”. In Proceedings of the 7th International World Wide Web Conference, Brisbane, April 1998.
- [ARA/94] Araujo, R. *QUORUM “Um Sistema de Suporte a Decisão em Grupo para o Desenvolvimento de Software”*. Tesis de Maestría. COPPE/UFRJ. 1994.
- [BAN/91] Bannon L. J. and Schmidt, K. “*CSCW: Four characters in search of a context*”. Baecker, R. M., “*Readings in groupware and computer- supported cooperative work, assisting human-human collaboration*”. Published by: Morgan Kaufmann Publishers, Inc., 1993.
- [BEN/94] Bentley Richard, Rodden Tom, Sawyer Pete and Sommerville Ian. “*Architectural Support for Cooperative Multiuser Interfaces*”. Computer. Volumen 27. Mayo 1994. pag. 37-46.
- [BEN/95] Bentley, R., Horstmann, T., Sikkel, K. and Trevor, J. “*Supporting Collaborative Information Sharing with the World Wide Web: The BSCW Shared Workspace System*”, In The World Wide Web Journal: Proceedings of the 4th International WWW Conference, Issue 1, December 1995, pp 63-74.
- [BEN/96] Bentley Richard, Busbach Uwe, Sikkel Klass. “*The architecture of the BSCW Shared Workspace System*”. Proceedings of the ERCIM workshop on CSCW and the Web. Sankt Augustin, Germany. Febrero 1996.
- [BEN/97] Bentley, R., Appelt, W., Busbach. U., Hinrichs, E., Kerr, D., Sikkel, S., Trevor, J. and Woetzel, G. “*Basic Support for Cooperative Work on the World Wide Web*”. In International Journal of Human-Computer Studies 46(6): Special issue on Innovative Applications of the World Wide Web, p. 827-846, June 1997.
- [BEN/98] Benz H., Lijding M.E. *DIANE + ODIN*. Presentado en IDMS'98 en Septiembre en Oslo.

[BIG/87] Biggs, “*Student approaches to studying and learning*”. Hawthorne, Victoria: Concilio australiano para investigación educacional.

[BRI/94] Briggs, “*Getting a grip on groupware*”. En Peter Lloyd 94.

[BRO/87] Brookfield, “*Developing Critical Thinkers. Challenging adults to explore alternative ways of thinking and acting*”. Milton Keynes: Open University Press.

[CHA/96] Chair Applied Informatics - Distributed Systems. CSCW (Computer Supported Cooperative Work).

[HTTP://WWWl.informatik.tu-muenchen.de/CSCW/CSCW.html](http://WWWl.informatik.tu-muenchen.de/CSCW/CSCW.html). Enero 1996.

[DEC/96] Decouchant, D., Salcedo M.R. “*Alliance: A structured cooperative editor on the Web*”. Proceedings of the ERCIM workshop on CSCW and the Web. Sankt Augustin, Germany. Febrero 1996.

[DEC/98] Decouchant D., Quin V., Salcedo M.R. *Structured Cooperative Authoring on the World Wide Web*. URL: w3j.com/1/quint.091/paper/091.html, última modificación realizada en Sep-23 de 1998.

[DER/91] Dertouzos, Michael L. “*Communications, Computers and Networks*”. Scientific American. Septiembre 1991. pag. 30-37.

[DIX/92] Dix A. J., Monk A., Diaper D. y Harrison M., “*Pace and Interaction*” – Proceedings of HCI’92: People and Computers VII, Cambridge University Press, pp. 193-207.

[DIX/96] Dix Alan, “Challenges and Perspectives for Cooperative Work on the Web”. *Proceedings of the ERCIM workshop on CSCW and the Web*. Sankt Augustin, Germany. Febrero 1996.

[ELL/91] Ellis, C. A., Gibbs, S. J., and Rein, G. L. “*Groupware: Some issues and experiences*”. Baecker, R. M., Readings in groupware and computer- supported cooperative work, assisting human-human collaboration. Communications of the ACM. vol. 34 no. 1, 1991.

[EME/94] Emerson, “*The Politics of Consensus*”. Publicada por Emerson Peter, 36 Ballysillan Road, Belfast BT147QQ.

[ENT/92] Entwistle, “*Experiences of understanding in revising for degree examinations*”. Learning and Instruction, 2, 1-22.

[FRI/93] Fridael, M. R. "*A computer supported cooperative work environment for an authoring tool*". *Unpublished thesis*.

[FUK/96] Fuks, Hugo. "*Internet Groupware*". Curso dictado en la FCEyN de la UBA en la ECI'96.

[GAR/92] Garrison, "*Critical thinking and self-directed learning in adult education: an analysis of responsibility and control issues*". *Adult Education Quarterly*, 42 (3), 136-148.

[GRU/88] Grudin J. "*Why CSCW applications fail: problems in the design and evaluation of organisational interfaces*". En *CSCW'88 Proceedings of the Conferences on Computer – Supported Cooperative Work*, ACM SIGCHI & SIGOIS, pp. 85-89.

[GRU/94] Grudin, Jonathan. *CSCW: "History and Focus"*. Computer. Volumen 27. Mayo 1994. pag. 19-26.

[HEN/91] Henri, "*Computer conferencing and content analysis*". In O'Malley, C. (Ed.) *Computer Supported Cooperative Learning*. Heidelberg: Springer-Verlag.

[HER/95] Hernández M., Hernández P., Ramhorst G. "*Un nuevo paradigma basado en WWW*". Tesis de Licenciatura en la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. U.B.A.

[HIL/93] Hiltz, Starr Roxanne, Turoff Murray. "*The Network Nation: Human Communication via Computer*". Cambridge, MA:MIT Press, pp.294,5.

[HOL/96] Holtman, Koen. "*The Futplex System*". Busbach U., Kerr D. and Sikkel K. (eds), ERCIM workshop on *CSCW and the Web*, Sankt Augustin, Germany,

[HOR/97] Horstmann, T. and Bentley, R. "*Distributed Authoring on the Web with the BSCW Shared Workspace System*". In *ACM Standards View* 5(1), March 1997.

[IMS/97] IMS (Instructional management systems). Miembros del staff del IMS project: California State University Center for Distributed Learning at Sonoma State University: Resmer Mark, Newman Denis, Zweier Lou y Wilson Rachel. Institute for Academic Technology, University of North Carolina at Chapel Hill: Griffin Steve, Wason Tom, Boehner Kirsten y Schweller Ken. [HTTP://WWW.imsproject.org](http://WWW.imsproject.org)

- [KIN/87] Kinsman F., *"The Telecommuters"*. Wiley.
- [KLI/91] Kling, R. *"Cooperation, coordination and control in computer-supported work"*. Communications of the ACM. 34 (12). Diciembre 1991. pag. 83-88.
- [LAU/90] Lauwers, J.C., Lantz, K.A. *"Collaboration Awareness in Support of Collaboration Transparency: Requirements for the Next Generation of Shared Window Systems"*. ACM Press. New York, 1990. pag. 303-311.
- [LEW/95] Lewis, "The Art and Science of Smalltalk". Prentice Hall.
- [LIA/94] Liang Ting-Peng, Lai Hsiangchu, Chen Nian-Shing, Wei Hungshiung and Chen Meng Chang. *"When Client/Server Isn't Enough: Coordinating Multiple Distributed Tasks"*. Computer. Volumen 27. Mayo 1994. pag. 73-79.
- [LIJ/97a] Lijding María Eva; Navarro Moldes Leandro; Righetti Claudio. *"A New Large Scale Distributed System: Object Distribution"*. Proceedings of the Thirteenth International Conference on Computer Communications - ICCC '97. Nov.Cannes, Francia. 1997. Institut National de Recherche en Informatique et en Automatique, INRIA. International Council for Computer Communication. Domain de Volucean, Roquencourt, B.P. 105, 78153 Le Chesnay Cedex France.
- [LIJ/97b] Lijding María Eva; Navarro Moldes Leandro; Righetti Claudio. *"Object Distribution Networks for World-Wide Document Circulation"*. Proceedings of Thirth CYTED-RITOS. International Workshop on Groupware. CRIWG 97. San Lorenzo de El Escorial, Madrid, España. 1997. Pág 101-110.
- [LIM/96] Limerick Center. *"The CSCW Research Centre from Limerick"*. [HTTP://WWW.ul.ie/~CSCW/](http://WWW.ul.ie/~CSCW/). Abril 1996.
- [LLO/94] Lloyd Peter (De.) *"Groupware in the 21st Century"*. Adamantine Press, London.
- [MAL/90] Malone, T. W. and Crowston, K. *"What is coordination theory and how can it help design cooperative work systems"*. Baecker, R. M., "Readings in groupware and computer- supported cooperative work, assisting human-human collaboration" publicado por Morgan Kaufmann Publishers, Inc., 1993
Este artículo apareció antes en CSCW 90: Proceedings of the Conference on Computer-Supported Cooperative Work, pp. 357-370. ACM Press, 1990.
- [MARC/96] Marchal B. *"An introduction to SGML"*. Publicado en [HTTP://WWW.brainling.com/~ben/articles/sgml.htm](http://WWW.brainling.com/~ben/articles/sgml.htm)

[MARS/96] Marshak D. S. "*Mission Critical: Lotus Notes*". Prentice Hall. Upper Saddle River, 1996. pag. 1.

[MCG/94] McGrath, J. E. and Hollingshead, A. B. "Groups interacting with technology". Publicado por Sage Publications, Inc., 1994.

[MEI/94] Meijer, A. "Writing apart together - een opzet tot een test-model voorco-auteurssystemen". Unpublished graduation thesis, Infolab 1994.

[NAV/92] Navarro Moldes, Leandro. "*Una arquitectura distribuida para comunicación de grupos*". Tesis de doctorado presentada en la Universidad Politécnica de Cataluña. Departamento de Arquitectura de Computadoras. Enero 1992.

[NEW/95] Newman, D. R., Webb, B. & Cochrane, C. "*How to measure critical thinking in face-to-face and computer supported seminars through content analysis*". IPCT-J,3 (2), 56-77.

[NEW/96a] Newman D. R. , "*How can WWW-based groupware better support critical thinking in CSCL?*" Presented to ERCIM and W4G Workshop on CSCW and the Web. Sankt Augustin, Germany. Febrero 1996.

[NEW/96b] Newman, D. R., Webb, Brian and Cochrane, Clive. "*Computer Supported Co-operative Learning: how can it better support critical thinking*". Computers in Education. June 1996.

[NIE/93] Author: Nielsen, J. "*Usability Engineering*". Published by: Academic Press, Inc. 1993.

[NUN/91] Nunamaker, J. F., Dennis, A. R., Valacich, J. S., Vogel, D. R., and George, J. F. "*Electronic meeting systems to support group work*". Baecker, R. M., Readings in groupware and computer- supported cooperative work, assisting human-human collaboration. Morgan Kaufmann Publishers, Inc., 1993. Remarks: This article appeared earlier in *Communications of the ACM*, vol. 34 no. 7, july 1991, 40-61.

[PAL/94a] Palmer, James and Fields, N. Ann. "*Computer-Supported Cooperative Work*". Computer. Volumen 27. Mayo 1994. pag. 15-17.

[PAL/94b] Palmer James, Fields N. Ann and Brouse Peggy Lane. "*Multigroup Decision-Support Systems in CSCW*" . Computer. Volumen 27. Mayo 1994. pag. 67-72.

- [PFE/95] Pfeifer, What is *CSCW* and *Groupware*?
[HTTP://ksi.cpsc.ucalgary.ca/courses/547-95/pfeifer/CSCW_definition.html](http://ksi.cpsc.ucalgary.ca/courses/547-95/pfeifer/CSCW_definition.html).
Marzo 1995.
- [PRA/94] Prakash Atul, Sop Shim Hyong. "*DistView: Support for Building Efficient Collaborative Applications using Replicated Objects*". Software Systems Research Laboratory. Universidad de Michigan. USA. Publicado en ACM 1994-10/94 Chapel Hill, NC, USA.
- [REI/94] Reinhard Walter, Schweitzer Jean, Volksen Gerd and Weber Michael. "*CSCW Tools: Concepts and Architectures*". Computer. Volumen 27. Mayo 1994. pag. 28-36.
- [RIC/95] Rick Ayre, Kevin Reichard. "*Web browsers - The Web Untangled*". PC Magazine. Febrero de 1995.
- [RIG/95] Righetti Claudio. "*Un nuevo sistema de Distribución de Recursos de Gran Escala*". Tesis de Doctorado. En Progreso
- [ROD/91] Rodden, T. "*A survey of CSCW systems*". Journal: Interacting with Computers, vol. 3 no. 3, 319-353, 1991.
- [ROD/96] Rodríguez Gerard, Navarro Moldes Leandro. "*Aleph Web: a CSCW Large Scale Trader*". Proceedings of the ERCIM workshop on *CSCW* and the Web. Sankt Augustin, Germany. Febrero 1996.
- [SAT/92] Satzinger, J. & Offman, L. "*A research program to assess user perception of group work support*". Proc. CHI '92, Monterey. Mayo 1992. pag. 99-106.
- [SOR/87] Sorgaard, P. "*A cooperative work perspective on use and development of computer artifacts*". Presented at the 10th Information Systems Research Seminar in Scandinavia. Discusión on *comp.groupware*, 20 may - 23 may 1994
- [SPR/91] Sproull L. and Kiesler S. "*Computers, Networks and Work*". Scientific American. Septiembre 1991. pag. 84-91.
- [TRE/97] Trevor, J., Koch, T. and Woetzel, G. "*MetaWeb: Bringing synchronous groupware to the World Wide Web*". In Proceedings of the European Conference on Computer Supported Cooperative Work (ECSCW'97), Lancaster, Sept. 1997.

[WEB/94] Webb, B, Newman, D. R. & Cochrane, C. *"Towards a methodology for evaluating the quality of student learning in a computer-mediated-conferencing environment"*. In Gibbs, G. (De.). *Improving Student Learning: Theory and Practice*. Oxford: Oxford Centre for Staff Development, Oxford Brookes University. 1st International Symposium Improving Student Learning: Theory and Practice, Warwick University, Sept. 1993.

[WEI/91] Weiser Mark. "The Computer for the 21st Century". *Scientific American*. Septiembre 1991.

[WHI/96] Whitehead E. J. *"Requirements on HTTP for Distributed Content Editing"*. Department of Information and Computer Science. University of California. Septiembre 1996.

[WYA/95] Wyatt Allen L. - *"La magia de Internet"*. Editorial Mc Graw Hill.

7. GLOSARIO GENERAL DE TÉRMINOS

Acoplamiento de interfaces: medida en que las interfaces multiusuario soportan el compartir la propagación de actividades.

Alliance: aplicación *groupware* que permite a los usuarios, localizados sobre diferentes sitios *WWW*, cooperar y producir documentos. Además mantiene disponibles funciones de edición local sobre cada sitio. La aplicación provee funcionalidades básicas tales como administración de documentos almacenados y acceso remoto a documentos distribuidos. Este también ofrece servicios de alto nivel para manejar interacción y cooperación, de usuarios, definir partes de documentos compartidas, distribuir roles a los usuarios, soportar *awareness* de grupo, actualizar copias de documentos compartidos y controlar la consistencia de los documentos.

Artefacto u objeto: entidad sobre la que trabajan los participantes de un grupo *CSCW*.

Bandwidth (ancho de banda): describe la capacidad a la que un canal de comunicaciones dado puede transferir información; aumentando el ancho de banda se incrementa la velocidad a la cual se transfieren los datos.

BBS (*Bulletin Board System*): un servicio accesible vía módem u otra conexión a través de la cual, los usuarios pueden intercambiar mensajes en forma privada o colocar mensajes en un foro accesible públicamente; independientemente de la posibilidad de acceder a *Internet*.

Brainstorming: tormenta de ideas.

BSCW: sistema de reposición de documentos basado en *WWW*. Provee funcionalidades básicas para cooperación de grupo y usa el *WWW* como infraestructura de comunicación. Esta basado en la metáfora “espacio de trabajo compartido”. Permite almacenar varios tipos de objetos en un espacio de trabajo y, a los miembros del grupo, acceder al mismo en forma simple. Presenta funcionalidad relacionada con *awareness*, autenticación, autorización y control de versiones. Los usuarios pueden transferir objetos desde y hacia el “espacio de trabajo” y este puede ser accedido con un *browser WWW*.

Calendario electrónico: Agenda electrónica que puede ser utilizada por los sistemas

de planeamiento automático de reuniones o eventos.

Correo electrónico: sistema que permite el intercambio de datos en forma directa, de computadora a computadora. Se pueden transferir tanto, archivos de texto como programas, hojas de cálculo, imágenes fotográficas, etc.

CSCW (*Computer Supported Cooperative Work*): Modelo teórico que integra actividades de procesamiento y comunicación para ayudar a individuos que trabajan juntos como un grupo.

Chat: programa que conecta computadoras en una red para obtener comunicación instantánea, multidireccional. Usando *chat* se pueden escribir mensajes para enviar a un servidor, el cual exhibe los mensajes instantáneamente, de modo de que los usuarios conectados a este servicio puedan responder inmediatamente. En *Internet*, es referido como *IRC* (*Internet Relay Chat*).

CU-SeeMe: *software* que permite videoconferencia y *chat* a usuarios conectados a *Internet*. Utiliza el protocolo *TCP/IP multicast* para redes LAN y WAN. Permite a un usuario conectado ver hasta 12 ventanas simultáneamente.

Floor passing: Técnica de pasaje de *token*. El poseedor del *token* es quien tiene permiso para accionar en ese momento.

Futplex: editor de grupo cooperativo.

FTP (*File Transfer Protocol*): un protocolo para *TCP/IP* muy ampliamente usado para transferir archivos desde una máquina a otra. Los usuarios de *Internet* pueden usar aplicaciones *FTP*, conectándose a un servidor *FTP*, para bajar archivos.

GDSS (*Group Decision Support System*): Un sistema basado en computación que provee soporte a los procesos de decisión grupales.

Groupware: *software* multiusuario que soporta trabajo cooperativo.

Grupo débilmente acoplado: grupo compuesto por individuos que normalmente no trabajan juntos en un problema, para tratar de buscar una solución en común. Estos individuos pueden no estar electrónicamente acoplados como un grupo.

Grupo fuertemente acoplado : grupo de gente que interactúa a través de una computadora sobre una red para dirigirse sobre un problema en común.

Grupos de discusión: sistemas que permiten intercambiar mensajes, preguntas y respuestas entre usuarios agrupados por su interés en algún tema.

trabajo colaborativo. Es visualizado en forma remota, dentro de ventanas replicadas, de acuerdo al movimiento de un usuario en una ventana origen.

Trabajo espacialmente distribuido: en distintos lugares.

Trabajo distribuido temporariamente: en distinto tiempo.

Trabajo sincrónico: modo de funcionamiento de grupo que ocurre al mismo tiempo.

Trabajo asincrónico : modo de trabajo en grupo que ocurre en diferente tiempo.

Trabajo asincrónico distribuido: método de trabajo en grupo que ocurre en diferente tiempo y en diferente lugar.

Webshare: editor de grupo cooperativo.

West: editor de grupo que facilita la asignación de marcaciones en el documento, entre otras cosas.

Workflow: conjunto de tareas concurrentes con un alto grado de interacción - mayoritariamente asincrónica, con control descentralizado, fuertemente dependiente del contexto en el que se ejecutan e independiente de la ubicación física.

WYSIWIS (*What you see is what I see*): Lo que Ud. ve es lo que veo yo.

WYSINWIS (*What you see is no what I see*): Lo que Ud. ve no es lo que veo yo.

8. APÉNDICE A: CRITERIOS Y REQUERIMIENTOS PARA INTERFACES MULTIUSUARIO COOPERATIVAS

8.1 Introducción

Dado que la interacción humano-computadora para una aplicación se realiza a través de la interfaz de la misma, las características que ésta presenta son determinantes de su éxito [DIX/96]. Analizaremos los aspectos que debe soportar una interfaz multiusuario para un sistema *CSCW*, como parte de la taxonomía presentada en el capítulo 3.6.

8.2 Interacción humano-computadora

La interacción humano-computadora puede describirse usando los siguientes tópicos:

- es una parte distintiva de una aplicación de computadora enfocada en la interacción con humanos;
- se centra en el usuario, lo que implica que está orientada a tarea (aunque puede estar restringida por el modelo de la aplicación);
- aplica la noción de plataforma común e intenta establecer esta impresión durante el proceso de interacción;
- usa manipulación directa de objetos como técnica de interacción primaria;
- el usuario está familiarizado con los objetos, los conoce del mundo real o comprende su modelo mental.

Si bien estos principios pueden ser algo abstractos y pueden parecer poco prácticos o inalcanzables, sirven como un marco de referencia de alto nivel para el diseñador de interfaces humano-computadora.

De lo expuesto se deduce que la interfaz humano-computadora debe ser la parte de un programa de computadora responsable de establecer el ambiente (*common ground*) para un usuario particular. Además, cumple con su tarea expandiendo y manteniendo este ambiente común a través del proceso de interacción con la aplicación. Cuando es posible, el principio que debe guiar la interacción debe ser la manipulación directa de familias de objetos.

8.2.1 La interfaz como determinante de la usabilidad de un sistema

La interacción humano-computadora de un sistema de información determina su usabilidad, por ello, consideraremos en primer lugar los problemas relacionados con esta última. De acuerdo con los estudios de [NIE/93], presentamos los atributos deseables para las interfaces, que pueden determinar la usabilidad de un sistema:

- Aprendizaje: el sistema debe ser fácil de aprender de modo que el usuario pueda comenzar a trabajar rápidamente con él.
- Eficiencia: el sistema debe ser eficiente en su uso. De esta forma, una vez que el usuario aprende el sistema se logra un alto nivel de productividad.
- Rememoración: el sistema debe ser fácil de recordar, tal que un usuario casual pueda volver a utilizarlo luego de un período sin trabajar en él, sin tener que aprender todo nuevamente.
- Errores: el sistema debe tener un bajo promedio de error, de modo de que los usuarios produzcan pocos errores durante su uso, y si cometieran alguno, que sea de fácil recuperación.
- Satisfacción: el sistema debe ser agradable, tal que los usuarios estén subjetivamente satisfechos cuando lo utilizan.

Existen otros factores que influyen en la usabilidad de un sistema, pero más relacionados con la computadora en la cual se usa el sistema (por ej., si es rápida o lenta), factores ergonómicos generales (por ej. posición correcta o cuánto tiempo continuado toma el trabajo), o también el clima de trabajo.

8.2.2 Interfaces Multiusuario Cooperativas

Muchos sistemas soportan la interacción simultánea de varios usuarios, pero de manera de que cada uno tenga la ilusión de ser el único que está usando el sistema. Sin embargo, para soportar y facilitar la cooperación, los usuarios deben ser advertidos de las actividades de los demás (*awareness*).

El propósito de las interfaces multiusuario cooperativas es establecer y mantener un contexto común, permitiendo que las actividades de un usuario se reflejen en las pantallas de los otros. Esto se obtiene a partir de la presentación y manipulación en tiempo real de la información compartida.

Además, la naturaleza altamente dinámica y flexible del trabajo cooperativo plantea la necesidad de arquitecturas de *software* que provean mecanismos para soportar una construcción rápida de interfaces multiusuario y administración de interfaces de usuario distribuidas (flexibilidad).

8.2.3 Criterios de aplicación para interfaces multiusuario cooperativas

En [LAU/90] se describen 2 enfoques para el desarrollo de interfaces multiusuario:

- *Collaboration Transparency*: Múltiples usuarios trabajan cooperativamente con aplicaciones existentes para único usuario.
- *Collaboration Awareness*: Implica desarrollo de aplicaciones especialmente destinadas a manejar la colaboración explícitamente. Se debe determinar la forma en que los usuarios requieren la información y cómo interactúan con las representaciones de la información.

8.2.4 Criterios funcionales para interfaces multiusuario cooperativas

8.2.4.1 Visualización

Este criterio funcional, se analiza para las interfaces, tomando en cuenta el acoplamiento de las mismas. Se denomina *acoplamiento de interfaces* al grado en que las interfaces multiusuario soportan compartir la propagación de actividades.

Hay 3 diferentes niveles:

- Presentation-level sharing (acoplamiento alto): Cada usuario visualiza la misma información y cuando hay un cambio en el espacio común, todas las pantallas son actualizadas. Esta modalidad equivale a la presentada como *strict WYSIWIS* en la sección 2.7.2.5 Visualización.
- View-level sharing (acoplamiento mediano): Cada usuario trabaja con la misma información, pero la presentación puede diferir (por ejemplo, vistas tabulares y gráficos de los mismos datos). Podríamos considerar esta modalidad como un tipo de *relaxed WYSIWIS*, pero variando la representación de la información.
- Object-level sharing (acoplamiento bajo): Cada usuario tiene presentaciones de información diferentes (por ejemplo, distintas secciones del mismo documento). Equivale al *WYSINWIS* presentado anteriormente.

8.2.4.2 Feedback y feedthrough

Este criterio evalúa la facilidad / dificultad en la obtención de *feedback*, *feedthrough* y *awareness*. En el caso en que la aplicación y la interfaz residen en diferentes máquinas, existe entre ellas una transmisión por red, con lo cual puede ser difícil obtener tiempos de respuesta aceptables.

8.2.5 Criterios técnicos para interfaces multiusuario cooperativas

Los requerimientos técnicos, que exigen las diferentes infraestructuras de soporte para interfaces multiusuario, están relacionados con la propagación de los datos entre los miembros del grupo y la administración de las diferentes vistas y representaciones de estructuras de los mismos. Se detallan a continuación:

- Soporte para la propagación de los datos: Ya que los usuarios cooperativos deben estar advertidos de las actividades de cada uno, la arquitectura de interfaces multiusuario debe permitir:
 - Visualización de la información compartida en las diferentes pantallas de usuarios.
 - Manipulación de la información compartida en las diferentes pantallas.
 - Propagación, propiamente dicha, de la interacción de usuarios en las pantallas.

- Soporte para diferentes vistas: Los usuarios cooperativos pueden requerir que la información sea compartida de diferentes formas y a diferente nivel. En consecuencia, la arquitectura debe permitir:
 - Definición de diferentes representaciones interactivas de las entidades de información compartida.
 - Mantenimiento de estas representaciones a medida que hay cambios en la información.
 - Actualización de las entidades de información a través de la interacción con sus representaciones.

Adicionalmente, es recomendable no incorporar los mecanismos de *collaboration awareness* dentro de la aplicación. Por lo tanto se necesitan arquitecturas de soporte para la visualización y manipulación de la información fuera de la aplicación. Estas arquitecturas ocultan al desarrollador la distribución física de los componentes y permiten que las políticas de visualización e interacción se ajusten independientemente de la aplicación. Deben entonces, desacoplarse los detalles de visualización e interacción de la aplicación. Esto es:

- Separación: Se precisa separación lógica entre las interfaces y la aplicación (como en las aplicaciones de único usuario) con lo cual se obtiene:
 - Reusabilidad de las interfaces y de la aplicación,
 - Personalización de las interfaces,
 - Portabilidad de la aplicación mientras que las interfaces son dependientes del dispositivo,
 - Múltiples interfaces manipuladas por la misma aplicación.

También se precisa separación física para soportar representaciones alternativas para *View-level sharing* con lo cual se obtiene:

- Tolerancia a fallas,
- Ejecución de interfaces y aplicación en máquinas diferentes.

Una entidad central es responsable de multiplexar la información de salida y demultiplexar la entrada del usuario, como para que la aplicación maneje una única cadena de eventos. Esto es transparente a la misma y se logra con la condición de permitir solamente a un usuario interactuar con la aplicación en un momento dado.

9. APÉNDICE B: ASPECTOS EDUCATIVOS : CSCL (*Computer Supported Cooperative Learning*)

9.1 Introducción

En la actualidad, una gran cantidad de estudiantes aprenden solos y esperan pasivamente que el profesor los califique. Más tarde, cuando obtienen un trabajo, deben desarrollarlo en equipo, compartir tareas, evaluar las contribuciones de los demás, es decir, hacer trabajo cooperativo. Por lo tanto, en el aprendizaje es necesario profundizar el entendimiento para que éste pueda ser aplicado en contextos nuevos, para que no sólo sirva para presentar un papel en un examen.

Mediante la investigación en educación y los estudios realizados [NEW/96a], puede conocerse cómo favorecer la profundización en el aprendizaje.

En particular, se necesita incrementar las actividades de los estudiantes. Esto es, disminuir el aprendizaje mediante la actividad pasiva de escuchar, facilitar un *feedback* rápido y trabajo en grupo. Por ejemplo, pueden dividirse clases numerosas cara a cara, en grupos activos más pequeños, usando rondas, proyectos, campos de investigación, *brainstorming*, etc. Los estudiantes pueden llevar a cabo investigaciones en grupo o desarrollo de proyectos, casos de estudio o presentaciones, reconocer sus puntos críticos y realizar su propia evaluación, y de esta manera, reforzar el pensamiento crítico.

Compartimos la idea de [NEW/96a], quien afirma que el desafío es usar herramientas de computación para soportar tales actividades de profundización en el aprendizaje, o bien, cualquier proceso de pensamiento crítico durante el trabajo en grupo, en alguna de las siguientes formas:

- Los profesores pueden diseñar el contexto para promover el aprendizaje en grupo, usando las herramientas de computación actuales, tales como pizarrones compartidos (donde la gente, sobre una red, puede realizar trabajos dentro del mismo documento al mismo tiempo) o videoconferencia.
- Los desarrolladores pueden diseñar herramientas de computación para soportar procesos particulares de aprendizaje en grupo, tal como *Group Decision Support Systems (GDSS)*, soporte de modelos particulares de toma de decisiones, comunicación y pensamiento [BRI/94]. Estos acercamientos son diferentes de los que solamente proveen herramientas para facilitar las tareas de aprendizaje

simples, tales como los reportes escritos.

Es decir, no es suficiente que el *software* cooperativo trabaje para una tarea dada, éste debe estimular el pensamiento crítico en los procesos de solución de problemas, de los cuales la tarea es sólo una parte.

9.2 Definición

CSCL describe la forma de diseñar aprendizaje cooperativo para trabajo en grupo, basado en computadoras, con el objetivo de promover el pensamiento crítico en la resolución de problemas y profundizar el aprendizaje [NEW/96b] .

9.3 Teorías de aprendizaje: pensamiento crítico y resolución de problemas.

Existen notables similitudes entre varias teorías de profundización del aprendizaje y pensamiento crítico en educación, y teorías de resolución de problemas y toma de decisiones en otros campos. Esto se discute ampliamente en [WEB/94], [NEW/95] y [NEW/96b], sobre los cuales está basado el siguiente sumario. Estas teorías proponen lo siguiente:

- Partir el proceso de aprendizaje en estados.
- Identificar diferentes acercamientos o estilos de aprendizaje que pueden ser adoptados, incluyendo en cada estado:
 - habilidades necesarias,
 - comportamientos y actitudes preferidas,
 - procesos sociales que toman lugar.

Un número de investigadores han considerado al pensamiento crítico como un proceso de resolución de problemas, más que como un conjunto de habilidades para emplear en un test de razonamiento o en un ensayo. Los procesos tienen estados. Por ejemplo, [BRO/87] y [GAR/92] identificaron cinco fases en el proceso de pensamiento crítico, como se muestra en la tabla *CSCL001*.

A partir de la teoría de Garrison sobre el pensamiento crítico, podemos comparar el estilo de aprendizaje cara a cara con el aprendizaje en grupo soportado

por computadora.

El modelo de Garrison es un modelo dinámico y cognitivo, similar a los modelos de resolución de problemas utilizados en psicología cognitiva e inteligencia artificial. Aunque primero fue propuesto como un modelo de aprendizaje individual, éste requiere entendimiento compartido con otros, adaptándolo a la evaluación del aprendizaje en grupo.

[HEN/91] identificó cinco dimensiones para analizar las comunicaciones mediante computadoras: participativa, social, interactiva, cognitiva y metacognitiva. Las cuestiones de profundización del aprendizaje y pensamiento crítico están en la dimensión cognitiva. Además, dispuso cinco habilidades necesarias para el razonamiento crítico a ser usadas en cada uno de los estados de Garrison.

Además, [BIG/87] y [ENT/92] han relacionado la profundización del aprendizaje con la interacción entre estudiantes y profesores.

Finalmente, [AND/93] ha ubicado cada estado en un contexto social, en su estudio del aprendizaje a distancia por conferencia de audio, en Canadá.

Presentamos todos estos conceptos en la siguiente tabla:

Pensamiento crítico y aprendizaje profundo.

Estado	Pensamiento crítico (Brookfield, Garrison)	Razonamiento crítico - habilidades (Henri)	Aprendizaje en grupo (Anderson)	Aprendizaje profundo (Biggs, Entwistle, Ramsden)
G1	Identificación del problema	Aclaración elemental <i>Observando o estudiando un problema, identificando sus elementos, observando sus relaciones.</i>	Disparo de eventos <i>Dentro del ambiente social.</i>	Motivación para aprender
G2	Definición del problema <i>Define los límites del problema, alcances y significados</i>	Clarificación en profundidad <i>Analizando un problema para entender sus valores destacados, creencias y Asunciones.</i>	Uso de la experiencia <i>De otros</i>	Discusión <i>Construyendo descripción global del contenido del área.</i>
G3	Exploración del problema <i>Habilidad para ver el corazón del problema basado en el entendimiento profundo de la situación</i>	Inferencia <i>Admitiendo o proponiendo una idea basada en las relaciones de las proposiciones verdaderas.</i>	Uso de perspectivas múltiples <i>y experiencias</i>	Discusión M <i>Uso de conocimiento previo y experiencia.</i>
G4	Evaluación del problema/ aplicación <i>Evaluación de soluciones alternativas y nuevas ideas.</i>	Sentencia <i>Tomando decisiones, evaluando y criticando</i>	Modelo social <i>del problema</i>	Discusión <i>Evidencia relativa a las conclusiones</i>
G5	Integración del problema <i>Actuando sobre el entendimiento para validar el conocimiento</i>	Estrategias <i>para la aplicación de la solución siguiendo la elección o alternativa</i>	Validación del proceso <i>A través de la interacción grupal</i>	Manteniendo una postura <i>Postura crítica y objetiva</i>
	(Proceso de resolución del problema)	(Habilidades necesarias durante el proceso)	(Proceso social)	(Actitudes y comportamientos preferidos)

Figura 9-1

Como vimos, podemos identificar paralelos entre rasgos del aprendizaje profundo y los estados del pensamiento crítico de Garrison.

Otros autores han desarrollado ideas sobre los estilos: aprendizaje profundo versus aprendizaje superficial. Cuando se profundiza el aprendizaje, el estudiante intenta alcanzar el entendimiento en profundidad. Cuando se aprende superficialmente, se memorizan los aspectos superficiales para repetirlos más tarde.

Finalmente, consideremos la forma en que los estudiantes entienden el problema cuando transitan por el proceso del pensamiento crítico:

- Comienzan considerando sólo un aspecto del problema a resolver y una perspectiva sobre el mismo.
- Cuando aprenden más e interactúan con otros estudiantes y profesores, pueden darse cuenta de que hay más aspectos involucrados, o que los aspectos pueden ser considerados desde más de una perspectiva o punto de vista.
- Comienzan a ver otras relaciones entre los aspectos y perspectivas, dejando de considerar sólo las propias.
- Finalmente, juntos, son capaces de establecer los aspectos, perspectivas y relaciones dentro de un modelo mental compartido.

Dadas estas teorías podemos:

- Desarrollar técnicas para medir la calidad del aprendizaje.
- Desde las teorías y experimentos, diseñar *software* cooperativo que soporte mejor el pensamiento crítico, la resolución de problemas y los procesos de tomas de decisiones, y fortalecer los acercamientos menos superficiales hacia el trabajo.

9.3.1 Cómo promover el pensamiento crítico con CSCL

Mediante la teoría de Garrison y los resultados de un estudio piloto, se han podido identificar mejoras en el aprendizaje asistido por computadoras (CSCL) y en la enseñanza. Se experimentó con seminarios convencionales cara a cara versus un sistema de conferencia por computadora.

A partir de las teorías del pensamiento crítico y los resultados del estudio piloto, es posible sugerir algunas combinaciones de tecnología, técnicas de enseñanza y tareas de aprendizaje que cubrirían mayormente cada uno de los estados del proceso de pensamiento crítico para lograr profundidad en el aprendizaje y la enseñanza.

9.3.1.1 Sistemas basados en tareas

Por algún tiempo, los desarrolladores de *software* cooperativo han atacado en forma particular las actividades de comunicación, y han escrito *software* para permitir que las actividades puedan desarrollarse sobre las redes de computadoras [NEW/96b].

Algunos ofrecen herramientas cuyas funcionalidades equivalen a aquéllas desarrolladas durante una sesión cara a cara o sobre un papel, sin considerar la organización del trabajo, a pesar de ser la forma de obtener mayores ventajas. De hecho, se han observado discusiones desestructuradas en una conferencia por computadora o videoconferencia [NEW/96b].

Otros diseñadores se han dedicado a desarrollar herramientas para soportar un rango de actividades que la gente realiza con el objetivo de completar una tarea en particular y proveen formas de estructurar el acercamiento hacia la realización efectiva de esa tarea. Por ejemplo, las tareas de diseño de ingeniería son soportadas mediante sistemas de espacio de dibujo compartido y las tareas de escritura en sistemas de edición de grupos.

Pero aún, los sistemas basados en tareas no soportan efectivamente todos los estados del proceso de pensamiento crítico. Las habilidades particulares y los comportamientos correspondientes a un acercamiento de aprendizaje profundo, cambian de estado en estado, como muestra la siguiente tabla, la cual está basada en las teorías de pensamiento crítico y la experiencia de seminarios soportados por computadoras.

Tareas relacionadas con los diferentes estados del pensamiento crítico

	G1	G2	G3	G4	G5
Adquiriendo información externa	X				
Contactándose con otros	X				X
Organizando/estructurando ideas		X		X	X
Estructurando documentos				X	X
Simulando ideas, ampliando creatividad			X		
Cambiando el tamaño del grupo			X		
Creando y usando los modelos de problemas				X	
Feedback crítico				X	X

Figura 9-2

El *software* que es ideal para organizar las descripciones de un problema o las posibles soluciones puede impedir creatividad durante la exploración del problema. Esto es un desafío para los diseñadores.

Más aún, los estudiantes tienen dificultades en aprender sistemas de computación muy diferentes. Para sobreponerse a este inconveniente, los diseñadores del curso y los desarrolladores del *software* necesitan trabajar juntos para brindar una serie de herramientas que soporten los diferentes estados del pensamiento crítico bajo una interfaz común de usuario, tan simple como el *click* sobre algún elemento subrayado de un *browser*.

9.3.1.2 Software de soporte en las diferentes etapas del pensamiento crítico

De acuerdo con las ideas de [NEW/96], presentamos a continuación una descripción de cómo las computadoras pueden soportar cada estado del pensamiento crítico.

9.3.1.2.1 Identificación del problema

Los estudiantes comienzan por identificar un problema, rastrear el ambiente en busca de condiciones inusuales y recolectar información de allí. Esta es una actividad claramente divergente y exploratoria.

Las herramientas de recuperación de la información y acceso a la misma ayudan en este estado. Usar gráficos puede ser más motivador que la lectura ordinaria de notas. Sin embargo éste es todavía un proceso claramente pasivo con poca oportunidad para el pensamiento crítico.

Una tarea un poco menos pasiva es buscar información relevante, usando índices *WWW* (ver más adelante la presentación de *WWW*). Podría mantenerse una base de datos, dentro de la organización de aprendizaje, de manera tal que pueda ser utilizada para realizar asociaciones. Podrían almacenarse los resultados de cualquier resolución de problemas, localmente, y ponerla, automáticamente, a disposición de cualquier otro problema que pueda tener relación con el mismo. De esta forma se “estaría almacenando” aprendizaje.

Poder analizar las diferentes lecturas de cada estudiante puede ayudar a una posterior discusión, dado que el grupo se ve expuesto a más perspectivas. En esta interacción con otros se suscita y sostiene interés y curiosidad en el problema.

Los estudiantes pueden tomar contacto con un grupo de estudiantes, en seminarios, conferencias de computadoras locales o sesiones sincrónicas /

asincrónicas.

Los sistemas sincrónicos deben apuntar a una mayor participación e interacción, conduciendo a una mejor identificación del problema, aunque ellos podrían obstaculizar el próximo paso, organizando lo que los estudiantes conocen para obtener una definición precisa del problema.

9.3.1.2.2 Definición del problema

Se ha concluido que los estudiantes logran un acercamiento con mayor profundidad, cuando usan conferencia por computadora. Los ayuda a evitar distracciones y a preservar el punto de claridad del mismo. Clasifican los conceptos de acuerdo a su importancia y se enriquecen con conocimiento externo (desde libros o de su propia experiencia).

Para perfeccionar esto, se podría pensar en la utilización de un “*Issue-Based Information System*” (IBIS). Este permite a la gente tomar parte en un mapa de discusión sobre los aspectos o problemas claves, adoptar posiciones alternativas sobre cada aspecto, y presentar ventajas y desventajas de cada posición.

Para el aprendizaje, el IBIS posee una desventaja. Requiere que los participantes identifiquen una posición antes de proponer sus argumentos. Un grupo de estudiantes puede no conocer, al principio, todas las perspectivas sobre un problema. En cambio, puede identificar las variables que son relevantes al mismo y entonces desarrollar argumentos basados en ellas, y finalmente colocar en las posiciones correspondientes los argumentos de apoyo u oposición.

9.3.1.2.3 Exploración del problema

Esta es la etapa más creativa del proceso de pensamiento crítico. En ella, los estudiantes exploran el problema y las soluciones posibles. Utilizan razonamiento lógico y pensamiento lateral para extender su entendimiento más allá de la definición básica del mismo. En esta fase, encontramos pocas o ninguna ventaja en los sistemas de conferencia por computadora. En efecto, aún dada la más baja participación, parece que las conferencias por computadora pueden inhibir la generación creativa de nuevas ideas.

Los estudiantes pueden ser ayudados a obtener nuevas ideas con la utilización de técnicas de creatividad.

Un proceso de resolución de problemas creativo típico, pasa por los siguientes estados:

- El poseedor del problema (alguien que ha tenido un problema) lo analiza.
- Los recursos del problema (personas no expertas que ayudan al poseedor del mismo) escuchan activamente una descripción del problema tomando nota de las ideas que surgen en sus mentes.
- Los recursos del problema hacen preguntas para clarificar su entendimiento del mismo.
- Los recursos devuelven soluciones posibles, ideas, conocimiento y sensaciones, al poseedor del problema.
- El poseedor del problema, recoge una de esas sugerencias o ideas para investigar y redefine la sentencia del problema.
- Los recursos proponen sugerencias una y otra vez. Dado que al principio saldrán ideas obvias, se valen de técnicas de creatividad para estimular el pensamiento lateral.
- El poseedor del mismo señala sus sugerencias y entonces se dispone a desarrollarlas en un plan factible.

Las técnicas de mayor creatividad han sido desarrolladas para reuniones cara a cara o uso individual. También podrían ser usados videos o audio sincrónico *CSCW*, como también conferencia de escritorio, donde los miembros del grupo escriben notas o realizan dibujos sobre espacios compartidos.

Para cualquier técnica de creatividad, los participantes necesitarán estar entrenados en ésta, antes de poder usarla sobre la red de computadoras.

También son muy usadas, durante este estado, las técnicas que dividen grandes grupos en grupos más pequeños.

9.3.1.2.4 Evaluación del problema/ aplicación

Es en este estado en donde los estudiantes juzgan, justifican y evalúan soluciones en forma crítica, relacionan ideas y chequean cómo poner en práctica las mejores soluciones. Estas actividades pueden ser sustentadas por conferencias mediante computadoras, particularmente la relación de las ideas.

Pero los sistemas de conferencias por computadoras no ayudan a organizar las ideas, dado que sólo muestran el hilo de una conversación. Un IBIS puede ayudar en la elección de soluciones, particularmente si es incorporado al mismo algún sistema de votación [EME/94]. Mas allá de esto, la tarea de sintetizar las ideas en una solución factible puede ser sustentada por editores de grupo, en los

cuales los participantes pueden agregar, delinear y reordenar ítems. Hoy existen editores de grupos experimentales que trabajan sobre *WWW*, tales como *Alliance*, *Futplex* o *Webshare*.

9.3.1.2.5 Integración del problema

Cuando los que toman las decisiones planean la implementación de una solución o los estudiantes la integran al conocimiento existente, necesitan validarla en su grupo y externamente. Para esto se requiere *feedback*.

Una representación explícita de los aspectos y perspectivas (como en un IBIS) puede ayudar, además del *feedback* externo.

Hay tres tipos de *feedback* necesarios aquí. Criticismo desde otros miembros del grupo, el cual puede ser sustentado vía *software* de edición de grupo, *feedback* desde expertos externos que podría ser facilitado por la presentación viva del trabajo de los estudiantes o por comunicaciones electrónicas (correo, conferencias o publicaciones).

Feedback desde el tutor, el cual se da a través de marcas e indicadores. Dado un buen método de marcaciones, los estudiantes pueden ser desafiados a pensar más acerca de su trabajo y el sujeto, y comenzar a profundizar su aprendizaje. Pero lleva mucho trabajo devolver tal *feedback* detallado, y los cursos cortos no disponen del tiempo para este perfeccionamiento cíclico. Se necesitan herramientas que permitan *feedback* sobre el trabajo en progreso, mediante la simple asistencia de editores de grupo.

9.3.2 Consideraciones de diseño para herramientas de computación

A partir de los estudios realizados y teniendo en cuenta lo ya expuesto pueden deducirse algunas características deseadas en relación al diseño de las herramientas cooperativas de soporte del pensamiento crítico.

Primero, se necesita “*software* cooperativo” diseñado para soportar cada estado del pensamiento crítico. En la siguiente tabla se muestran los tipos actuales de *software* que pueden ser usados en los diferentes estados del pensamiento crítico.

Usos sugeridos de herramientas CSCL para los diferentes estados del pensamiento crítico.

	G1	G2	G3	G4	G5
Recuperación de la información (ej. <i>WWW</i> , <i>CDROM</i>)	X				
Discusión asincrónica abierta a externos	X				X
Discusión asincrónica en grupos cerrados (ej. conferencia por computadora)		X		X	
Organización de ideas, (ej. <i>IBIS</i>)		X		X	
Discusión sincrónica (ej. <i>IRC</i> , <i>CU See Me</i>)			X		
Herramientas para soporte de creatividad asincrónica del futuro		X	X		
Sistemas de soporte de decisión de grupos				X	
Edición de grupo				X	X
<i>Feedback</i> y asistencia, (ej. <i>WEST</i>)				X	X
Diseminación de la información, (ej. <i>WWW</i>)					X

Figura 9-3

Según [NEW/96b], entre los 300 sistemas listados en las “*Groupware Yellow Pages*” (YP 1995), pocos han sido diseñados para estimular la creatividad y las nuevas ideas, comparados con el gran número de ellos que asisten a la comunicación estructurada o a la organización de ideas. Todavía se están buscando buenas herramientas de computación para soportar el estado de exploración del problema.

Segundo, es necesario brindar *software* que soporte los diferentes estados del pensamiento crítico, juntos en una interfaz común, para que de esta manera los estudiantes no tengan que manejar interfaces de usuario diferentes y ambos, estudiantes y profesores, puedan transitar por los diferentes estados del pensamiento crítico sin sufrir cambios dentro del ambiente de aprendizaje. Todo lo que esté ubicado detrás de la interfaz debe ser transparente al usuario. Esto es diferente a proveer interfaces comunes a las herramientas existentes orientadas a la comunicación.

En las organizaciones de aprendizaje, el énfasis está en el aprendizaje continuo. Ahora, acorde a las teorías del pensamiento crítico y profundización del aprendizaje, éste se ve favorecido en situaciones en las cuales los estudiantes se involucran activamente, y particularmente en grupos con actividades de resolución de problemas. Existen varias formas en las cuales las computadoras pueden soportar tal aprendizaje activo, tres de las cuales son las siguientes:

- Facilitar la comunicación humano-humano
- Simular nuevas ideas
- Organizar ideas.

El rápido incremento en el uso de *Internet*, muestra cómo algunas de las aplicaciones que corren sobre ella han tenido éxito en hacer las comunicaciones humano-humano más fáciles: particularmente *WWW*, pero también los sistemas *chat* (conversación en línea). A partir de revelaciones obtenidas de los Cybercafé, alrededor de un 80% de los clientes usan las computadoras para ingresar a un sistema como el *IRC* (*Internet Relay Chat*).

Los sistemas en tiempo real tienen las mismas ventajas y desventajas para el aprendizaje que la instrucción cara a cara. Brindan la posibilidad, a estudiantes y profesores, de reunirse, para el caso en el que no pueden hacerlo personalmente. Pero no ayudan a los estudiantes a realizar un seguimiento de las ideas ni a organizarlas. Los sistemas simples de conferencia por computadora permiten la organización rudimentaria de sentencias, que aparecen en el análisis de contenido, como un incremento en el seguimiento de las ideas, pero no necesariamente estimulan nuevas ideas, ni permiten a los estudiantes poner a prueba sus propias formas de organizar y relacionar aspectos y perspectivas.

Existen varios sistemas que ayudan a organizar ideas, principalmente los editores grupales [DEC/96], [HOL/96] y un IBIS. Hay una necesidad clara de desarrollo de herramientas para organizar ideas en los diferentes estados del pensamiento crítico. El próximo paso es asegurar la representación común de los datos para que el trabajo que fue asistido por una herramienta pueda ser usado en el próximo paso para solucionar problemas asistidos por una herramienta diferente e integrar esas herramientas detrás de una interfaz común, por ejemplo, una interfaz *WWW*.

El modelo IBIS y los editores de grupo no son el único acercamiento para organizar ideas. Entre los principales acercamientos podemos presentar:

- Plantear explícitamente en una tabla, los puntos de vista y las perspectivas sobre los mismos. A partir de aquí construir lazos entre ellos cuando los estudiantes van descubriendo relaciones (quizás como un *front-end* a un IBIS).
- Diagramadores o esquematizadores de grupo, no editores, soportando múltiples vistas individuales (diferentes listas de los principales puntos).
- Anotadores bibliográficos de grupo que puedan ser consultados durante la exploración del problema.
- Simples *scripts* y *forms CGI* para señalar lecturas, asignación de valor y votación para usar dentro de un conjunto de notas y tareas.

Sin embargo, estos acercamientos y los usados en GDSS, son designados para soportar la toma de decisiones lógica. Hay también una gran necesidad de herramientas para soportar resolución de problemas creativa, irracional y lateral. Sin aquéllas, *CSCW* se mueve entre los estados 2 y 4.

Es necesario diseñar *software* cooperativo que soporte los procesos del pensamiento crítico, deliberadamente. Se necesitan herramientas para soportar cada uno de los estados del pensamiento crítico de Garrison. Además, deben integrarse bajo una interfaz común para que los grupos de estudiantes puedan concentrarse en organizar sus ideas y no en cómo usar el *software*.

En esta tarea de diseño, lo más importante es que la interfaz esté orientada a la comunicación humano-humano y no a la relación humano-computadora o a los protocolos de transporte como *nntp* versus *HTTP*. Entonces los diseñadores necesitan estudiar las teorías que dicen cómo mejorar la calidad de los tipos particulares de trabajo, tal como aprendizaje, y los resultados de los experimentos basados en esas teorías.

Además, es posible integrar el soporte de todos los escenarios del pensamiento crítico, en un ambiente basado en *World Wide Web*.

10. APÉNDICE C: ODS-CoAutor COMO SISTEMA *CSCW*

10.1 CONTENIDO

El objetivo de este apéndice es presentar, con mayor precisión y detalle, algunos de los conceptos que fueron utilizados en el capítulo ODS-CoAutor: UN SISTEMA DE CO-AUTORÍA Y ARGUMENTACIÓN

A tal fin se requiere:

- Describir el ambiente de trabajo
 - definir las entidades del sistema
 - clasificar las entidades del sistema
 - establecer las relaciones entre las entidades del sistema
- Definir la composición de los objetos
- Especificar el protocolo de comunicación (UAP) entre el UA y el SA, mediante las acciones y mensajes involucrados en cada una de las operaciones

10.2 DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE DE TRABAJO

10.2.1 Definición de las entidades

El sistema estará conformado por entidades simples y compuestas.

Se presenta a continuación la definición de las entidades simples:

ENTIDAD	DEFINICIÓN
Actor	Es el usuario de ODS-CoAutor
Etiqueta	Es un rótulo que representa la descripción de un campo particular de trabajo.
Objeto simple	Es una unidad de información que se transmite por la red de distribución de objetos, desde un SA hasta otro SA

Entidades compuestas: son aquéllas constituidas por una o más entidades simples, entre otros elementos.

Se presenta a continuación una tabla con la definición de las entidades compuestas:

ENTIDAD	DEFINICIÓN
Grupo productor	Es un conjunto de uno o más actores que cooperan entre sí con el objetivo de producir uno o más objetos.
Grupo de trabajo	Es un conjunto de actores que se relacionan entre sí por puntos de contacto en sus áreas de trabajo.
Grupo de interés	Es un conjunto de actores que comparten un interés común en un área específica de trabajo.
Esquema de clasificación de un área de interés	Es una estructura que soporta la categorización de los objetos, de acuerdo a su contenido, mediante etiquetas.
Objeto compuesto o volumen	Es una serie ordenada de uno o más objetos simples, relacionados por alguna característica que determinan los miembros del grupo productor que lo genera.

Un grupo productor está incluido en algún grupo de interés, es decir, cada uno de sus miembros pertenece al mismo grupo de interés. El grupo de trabajo, en cambio, puede estar constituido por miembros de distinto grupo de interés y puede contener algún grupo productor completo o ninguno.

10.3 CLASIFICACIÓN DE LAS ENTIDADES

10.3.1 Clasificación de los objetos

Los objetos que circulan por ODS-CoAutor pueden ser clasificados en :

De control: forman parte de la infraestructura de administración del sistema ODN *(fuera del alcance de este trabajo)*.

De contenido: incluyen la información de interés a ser distribuida.

10.3.2 Clasificación de los objetos de contenido

Un objeto de contenido puede ser :

Simple: creado por un único actor con rol de autor. Una vez creado podría ser modificado por otro autor del grupo productor.

Compuesto: constituido por una secuencia ordenada de objetos de contenido simple o compuesto, producidos por uno o más autores.

Se utilizan los términos documento u objeto simple en forma indistinta, al igual que volumen y objeto compuesto.

10.3.3 Clasificación de los actores según sus roles

ROL	DESCRIPCIÓN
autor	Crea o modifica un documento
lector	Lee un documento
clasificador	Clasifica un documento de acuerdo a su contenido, para un grupo de interés, con una o más etiquetas de un área de interés.
compilador	Es único dentro del grupo productor. Genera un volumen. Difunde objetos dentro del grupo de trabajo.
publicador	Es único dentro del grupo de trabajo. Difunde objetos en el grupo de interés.

Estas categorías pueden combinarse para cada actor.

Las acciones habilitadas sobre un documento/volumen están determinadas por la dupla rol - grupo.

El rol de clasificador podría ser implementado mediante alguno de los dos enfoques que se presentan a continuación:

	ENFOQUE 1	ENFOQUE 2
Responsable de la clasificación de un documento	Clasificador único para el sistema ODS-CoAutor	El autor se encarga de clasificar su documento
Estados de la completitud del documento	. En desarrollo . Producido (sin clasificar) . Para difusión	. En desarrollo . Para difusión
Control de calidad de la clasificación	Controlada por un ente especial clasificador	Controlada por el autor del documento de acuerdo a su criterio
Existencia de mecanismo de interacción entre autor y clasificador	SI	NO

Como fue explicado en el capítulo 3, seleccionamos el enfoque 2 para continuar con la especificación.

10.3.4 Relaciones entre las entidades

Se describen las siguientes relaciones:

- Relación entre los actores
- Relación con el esquema de clasificación
- Relación interna entre los objetos
- Relación con los objetos (externa)

10.3.4.1 Relación entre los actores

Los actores de ODS-CoAutor son integrantes de grupos de interés y generalmente, de grupos productores y/o grupos de trabajo.

El grupo de interés está compuesto por uno o más actores lectores, uno o más grupos productores y uno o más grupos de trabajo.

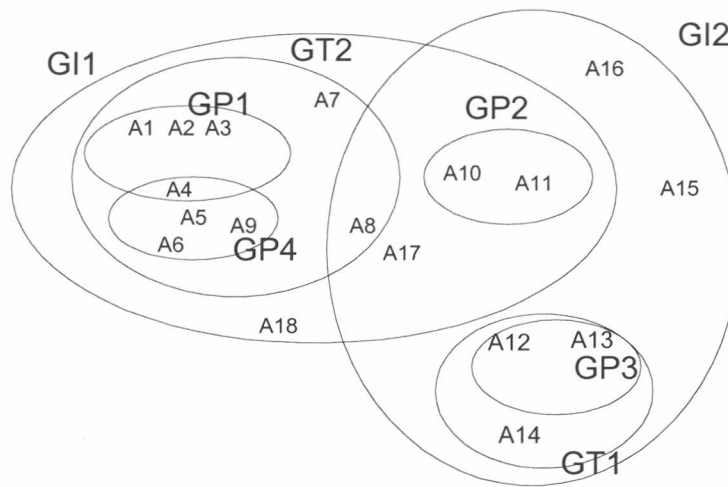
El grupo de trabajo puede estar constituido por miembros de distinto grupo de interés y puede contener algún grupo productor completo o ninguno.

El grupo productor está constituido por actores con rol de autor, uno de los cuales posee además, el rol de compilador.

Existe una relación 1 a n entre grupo productor y objetos. Un grupo productor puede pertenecer o no a un grupo de trabajo.

Luego, la única restricción existente entre las entidades descriptas es que un grupo productor está incluido en el grupo de interés para el cual publica el objeto compuesto, es decir, cada uno de los miembros que conforman el grupo productor es miembro además del grupo de interés al que está suscripto el grupo productor.

Representación de la relación entre actores



donde A_i = Actor i
 GP_j = Grupo productor j
 GT_k = Grupo de trabajo k
 GI_m = Grupo de interés m

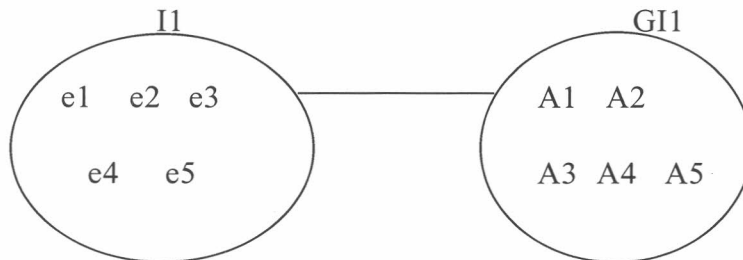
Figura 10-1

10.3.4.2 Relación con el esquema de clasificación

Un grupo de interés está directamente relacionado con una única área de interés y viceversa. Los miembros del grupo de interés trabajan con objetos cuyo contenido se identifica con una o más etiquetas de un área de interés.

A modo de ejemplo, podríamos pensar en *CSCW* como área de interés, dentro de la cual podrían existir etiquetas tales como “sistemas de co-autoría”, “sistemas de argumentación”, “sistemas de mensajes”, “sistemas de videoconferencia”, etc.

Relación entre esquema de clasificación y grupo de interés.



donde

I1 = Área de interés 1
ei = Etiqueta i
GI1 = Grupo de Interés 1
Aj = Actor j

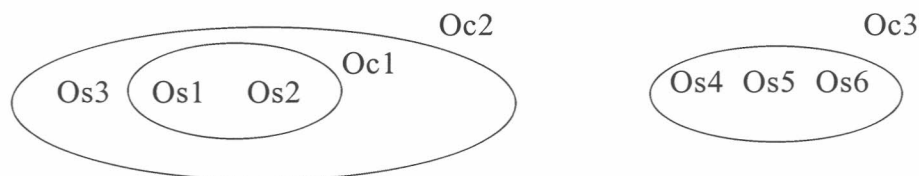
Figura 10-2

La relación entre esquema de clasificación de un área de interés y grupo de interés es uno a uno, dado que cada grupo de interés está identificado con un área de interés. La relación entre el esquema de clasificación y los actores está dada indirectamente a través de los objetos y es visualizada en la figura 10.5.

10.3.4.3 Relación interna entre los objetos

Se establece la relación Parte De entre los objetos de ODS-CoAutor. La figura que se presenta a continuación visualiza esta relación. Por ejemplo, el objeto simple Os3 es Parte De el objeto compuesto Oc2. Por otro lado, el objeto compuesto Oc1 y el objeto simple Os3 son Parte De el objeto compuesto Oc2, etc.

Relación de inclusión entre objetos



donde

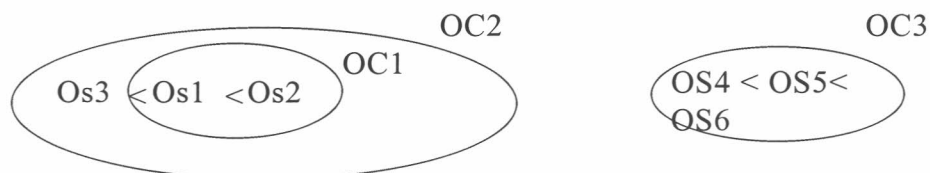
Os_i = Objeto simple *i*

Oc_j = Objeto compuesto *j*

Figura 10-3

La relación Parte De es una relación de inclusión de conjuntos a la que debe agregarse una relación de orden simple entre los objetos que son Parte De un objeto compuesto, dado que no es lo mismo hablar del objeto compuesto Oc1, cuyas partes son los objetos simples Os1 y Os2 en este orden, que el constituido por los objetos simples Os2 y Os1, en este otro orden.

Relación de orden entre objetos



donde

Os_i = Objeto simple *i*

Oc_j = Objeto compuesto *j*

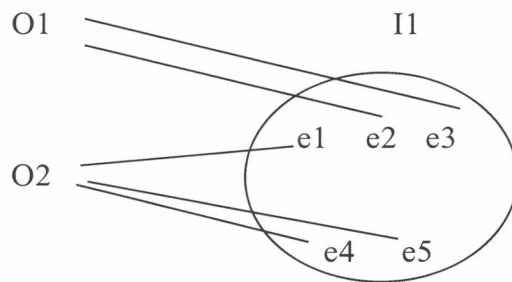
Figura 10-4

No existe relación entre dos objetos simples o compuestos aislados, ni de inclusión ni de orden.

10.3.4.4 Relación con los objetos (externa)

La relación entre un objeto y una etiqueta de clasificación está dada por el contenido del objeto. El objeto desarrolla un tema de interés definido por la etiqueta. La relación es 1 a n, es decir, un objeto puede ser clasificado con más de una etiqueta de clasificación.

Relación entre los objetos y el esquema de clasificación



donde

O_i = Objeto i
 e_j = Etiqueta j
 I_k = Área de interés k

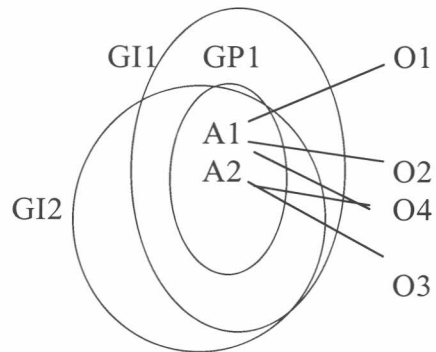
Figura 10-5

La relación entre un objeto y un actor está representada por el rol de éste último sobre el objeto.

ROL DEL ACTOR	OBJETOS
Es Autor De	todos aquellos objetos que produce en cada uno de los grupos productores de los cuales forma parte
Es Lector De	todos aquellos objetos que están clasificados dentro del grupo de interés al que está suscripto.
Es Clasificador De	los objetos con los cuales se relaciona como Es Autor De (según enfoque 2) o de todos los objetos producidos dentro del grupo de interés para el cual se desempeña como clasificador (según enfoque 1).
Es Compilador De	los objetos producidos dentro del grupo productor del cual es compilador.
Es Publicador De	aquellos objetos producidos dentro de algún grupo productor incluido en el grupo de trabajo del cual es

publicador.

Relación Es Autor De

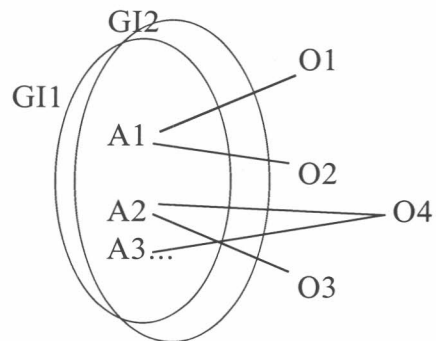


donde

Ai = Actor i
 Gij = Grupo de interés j
 Ok = Objeto k
 Gpm = Grupo productor m

Figura 10-6

Relación Es Lector De

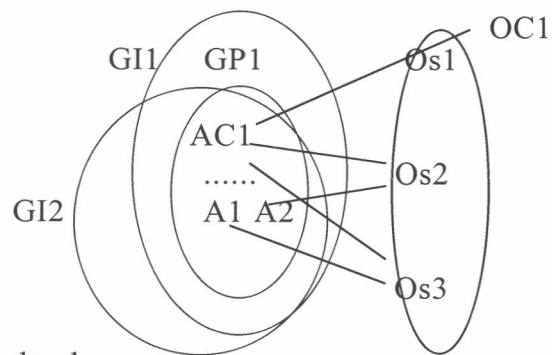


donde

Ai = Actor i
 GIj = Grupo de interés j
 Ok = Objeto k

Figura 10-7

Relación Es Compilador De



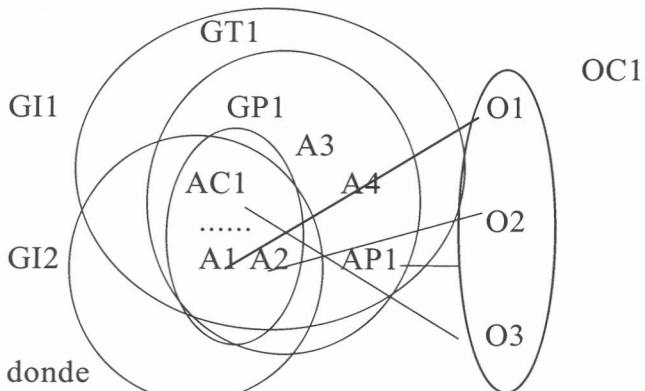
donde

Ai= Actor i
 GIi= Grupo de interés i
 Oi= Objeto i
 GPi= Grupo productor i
 ACi= Actor compilador i

———— "es autor de"

Figura 10-8

Relación Es Publicador De



donde

Ai= Actor i
 GIi= Grupo de interés i
 Oi= Objeto i
 GPi= Grupo productor i
 ACi= Actor compilador i
 APi= Actor publicador i
 GTi= Grupo de Trabajo I

———— "es autor de"

———— "es publicador"

Figura 10-9

10.4 DEFINICIÓN DEL PROTOCOLO DE COMUNICACIÓN ENTRE UA y SA

10.4.1 Operaciones

Se describen a continuación las acciones internas (tipo a) y externas (tipo b) al UA que generan algunas de las operaciones expuestas (ver Operaciones convencionales y Operaciones especiales) en el capítulo de descripción de ODS-CoAutor. Para las acciones externas, además, se visualizan las secuencias de mensajes que dan curso a las mismas (no serán detalladas las acciones que posibilitan la validación de requerimientos de seguridad de las operaciones):

10.4.1.1 Operaciones convencionales

C2.- Convocatoria a la creación de un grupo de trabajo (Rol=Publicador).

Acciones tipo a):

- Ingreso de lista de potenciales actores del grupo de trabajo

Acciones tipo b):

- Registro del grupo de trabajo
- Registro del actor convocador como “publicador” del grupo de trabajo

Agente de Usuario -> Agente de Servicio	Agente de Servicio -> Agente de Usuario	Observaciones
Crea_grupo_trabajo (id_usuario, lista_actor, nombre_grupo)		
	Confirmacion_crea_grupo_trabajo (id_usuario, id_grupo_trabajo, msg_error)	El SA registra al usuario con el rol “publicador”. id_grupo_trabajo es un ID asignado por el SA para su registro. msg_error es 0 si la operación fue exitosa. El SA difundirá la convocatoria entre la lista

		de potenciales miembros del grupo de trabajo.
--	--	---

Mensajes de UAP

C3.- Convocatoria a la creación de un grupo productor en un grupo de interés (Rol=Compilador).

Acciones tipo a):

- Elegir grupo de interés
- Ingreso de lista de potenciales actores del grupo productor

Acciones tipo b):

- Consultar grupos de interés existentes (definida luego)
- Registro del grupo productor
- Registro del actor convocador como “compilador” del grupo productor
- Difusión de convocatoria a grupo productor a los actores de la lista

Agente de Usuario -> Agente de Servicio	Agente de Servicio -> Agente de Usuario	Observaciones
Crea_grupo_productor (id_usuario, grupo_interes, nombre_grupo, lista_actor, msg_area_desarrollo)		msg_area_desarrollo es el tema sobre el que trabajará el grupo productor
	Confirmacion_crea_grupo_productor (id_usuario, grupo_interes, id_grupo_productor, msg_error)	El SA registra al usuario con el rol “compilador”. id_grupo_productor es un ID asignado por el SA. msg_error es 0 si la operación fue exitosa. El SA difundirá la convocatoria entre los actores de la lista de potenciales miembros del grupo productor.

Mensajes de UAP

C6.- Generación de un documento en un grupo productor (Rol=Autor).

Acciones tipo a):

- Elegir un grupo productor
- Edición de un documento
- Ingreso de meta-información
- Clasificar el documento, si se adoptó el enfoque 2

Acciones tipo b):

- Consultar grupos productores a los que está suscripto el actor (definida luego)
- Consultar etiquetas de un área de interés (definida luego)
- Clasificar el documento, si se adoptó el enfoque 1 (definida luego)
- Difusión de un documento de acuerdo a sus permisos de difusión
- Registro del actor como autor del documento

Agente de Usuario -> Agente de Servicio	Agente de Servicio -> Agente de Usuario	Observaciones
Difundir (nombre_objeto, id_usuario, Permiso)		El SA registra el documento y su autor. Luego difunde el documento entre los SA que componen el grupo para el cual está habilitado el mismo.
	Confirmacion_difusion (nombre_objeto, id_usuario, msg_error)	

Mensajes de UAP

C7.- Compilación de un volumen de un grupo productor (Rol=Compilador).

Acciones tipo a):

- Elegir un grupo productor
- Elegir una lista de documentos en un cierto orden
- Ingreso de meta-información
- Modificación de permisos (opcional)

Acciones tipo b):

- Consultar grupos productores a los que está suscripto el actor (definida luego)
- Consultar meta-información de documentos generados en un grupo productor (definida luego)
- Difusión de un documento de acuerdo a sus permisos (Similar a la operación anterior).

C8.- Publicación de un volumen en el grupo de interés (Rol=Publicador).

Acciones tipo a):

- Elegir un volumen
- Modificación de permisos como habilitado "en el grupo de interés"
- Modificación del estado del documento (opcional)

Acciones tipo b):

- Consultar meta-información de volúmenes generados en un grupo de trabajo (definida luego)
- Difusión de un volumen en el grupo de interés (Similar a C6)

C16.- Suscripción de un actor a un grupo de interés (Rol=Todos)

Agente de Usuario -> Agente de Servicio	Agente de Servicio -> Agente de Usuario	Observaciones
Suscripcion (id_usuario, "lector", grupo_interes)		
	Confirmacion_Suscripci on (id_usuario, "lector", grupo_interes, msg_error)	Para identificar la suscripción se puede mantener una tabla interna en el UA que mapee rol y grupo_interes con el identificador del usuario.

Mensajes de UAP

C17.- Eliminación de un actor de un grupo de interés (Rol=Todos)

Agente de Usuario -> Agente de Servicio	Agente de Servicio -> Agente de Usuario	Observaciones
Eliminación (id_usuario, "lector", grupo_interes)		
	Eliminación_Suscripcion (id_usuario, "lector", grupo_interes, msg_error)	

Mensajes de UAP

C20.- Suscripción de un actor en un grupo productor (Rol=Autor)

Acciones tipo a):

- Elige un grupo de interés
- Elige un grupo productor

Acciones tipo b):

- Consultar grupos de interés existentes (definida luego)
- Consultar grupos productores de un grupo de interés (definida luego)
- Suscribirse a un grupo productor

Agente de Usuario -> Agente de Servicio	Agente de Servicio -> Agente de Usuario	Observaciones
Suscripcion_grupo_pro ductor (id_usuario, grupo_productor)		
	Confirmacion_Suscripci on_grupo_productor (id_usuario, grupo_interes, grupo_productor, msg_error)	Grupo_productor es un ID asignado por el SA

Mensajes de UAP

C21.- Eliminación de un actor de un grupo productor (Rol=Autor)

Acciones tipo a):

- Elige un grupo de interés
- Elige un grupo productor

Acciones tipo b):

- Consultar grupos de interés existentes (definida luego)
- Consultar grupos productores en un grupo de interés (definida luego)
- Eliminar suscripción a un grupo productor

Agente de Usuario -> Agente de Servicio	Agente de Servicio -> Agente de Usuario	Observaciones
Eliminacion_grupo_productor (id_usuario, id_grupo_productor)		
	Confirmacion_eliminación_grupo_productor (id_usuario, id_grupo_productor, msg_error)	

Mensajes de UAP

C28.- Clasificación de un documento (Rol=Clasificador)

Es una acción de tipo b) sólo para el enfoque 1.

Agente de Usuario -> Agente de Servicio	Agente de Servicio -> Agente de Usuario	Observaciones
Clasificar_objeto (nombre_objeto, id_usuario, Grupo_interes) ²⁵		
	Dar_clasificación (nombre_objeto, etiqueta)	

Mensajes de UAP

²⁵ Para el caso de documento de tipo argumento, el evento de clasificación de documento disparado desde el UA hacia el SA no es necesario.

C30.- Consulta de grupos de interés a los que está suscripto el actor (Rol=Todos)
 Acción tipo b):

- Consultar los grupos de interés a los que está suscripto el actor

Agente de Usuario -> Agente de Servicio	Agente de Servicio -> Agente de Usuario	Observaciones
Ver_Grupos_interes (id_usuario)		id_usuario<>"" para ver los grupos de interés a los que está suscripto el usuario
	Mostrar_Grupos_Interes (lista_Grupos_Interes)	

Mensajes de UAP

C31.- Consulta de grupos de interés existentes (Rol=Todos)
 Acción tipo b):

- Consultar grupos de interés existentes

Agente de Usuario -> Agente de Servicio	Agente de Servicio -> Agente de Usuario	Observaciones
Ver_Grupos_interes (id_usuario)		id_usuario="" para ver todos los grupos de interés existentes
	Mostrar_Grupos_Interes (lista_Grupos_Interes)	

Mensajes de UAP

C32.- Consulta de grupos de trabajo a los que está suscripto el actor (Rol=Todos)

Agente de Usuario -> Agente de Servicio	Agente de Servicio -> Agente de Usuario	Observaciones
Ver_Grupos_trabajo (id_usuario)		id_usuario<>"" para ver los grupos de trabajo a los que está suscripto el usuario
	Mostrar_Grupos_trabajo (lista_Grupos_Trabajo)	

Mensajes de UAP

C33.- Consulta de grupos de trabajo existentes (Rol=Todos)

Agente de Usuario -> Agente de Servicio	Agente de Servicio -> Agente de Usuario	Observaciones
Ver_Grupos_trabajo (id_usuario)		id_usuario="" para ver todos los grupos de trabajo existentes
	Mostrar_Grupos_trabajo (lista_Grupos_Trabajo)	

Mensajes de UAP

C35.- Consulta de grupos productores existentes por grupo de interés (Rol=Todos)

Agente de Usuario -> Agente de Servicio	Agente de Servicio -> Agente de Usuario	Observaciones
Ver_Grupos_productores (grupo_interes)		
	Mostrar_Grupos_productores (lista_Grupos_productores)	

Mensajes de UAP

C36.- Consulta de las etiquetas de un área de interés (Rol=Todos)

Agente de Usuario -> Agente de Servicio	Agente de Servicio -> Agente de Usuario	Observaciones
Ver_etiquetas (area_interes)		
	Mostrar_etiquetas (lista_etiquetas)	

Mensajes de UAP

C37.- Consulta del contenido de un documento (Rol=Todos)

Agente de Usuario -> Agente de Servicio	Agente de Servicio -> Agente de Usuario	Observaciones
Traer_objeto (nombre_objeto)		
	Mostrar_objeto (contenido_objeto)	

Mensajes de UAP

C38.- Consulta de la meta-información de un documento (Rol=Todos)

Agente de Usuario -> Agente de Servicio	Agente de Servicio -> Agente de Usuario	Observaciones
Ver_Metainfo_objeto (nombre_objeto)		
	Mostrar_Metainfo_objeto (nombre_objeto, metainfo)	

Mensajes de UAP

10.4.1.2 Operaciones especiales

Definiremos a continuación algunas de las operaciones especiales, es decir, aquellas operaciones que destacan explícitamente los aspectos cooperativos del sistema.

E1.- Transferencia de propiedad de un documento/volumen (Rol=autor, compilador)

Mensajes de UAP

Agente de Usuario -> Agente de Servicio	Agente de Servicio -> Agente de Usuario	Observaciones
Transf_derechos (nombre_objeto,id_usuario_destino, tipo_transf)		El SA enviará un mensaje de transferencia de los derechos de autor de un documento/volumen al SA correspondiente al receptor de los derechos, previa verificación de que el usuario destino pertenezca al grupo productor o sea el publicador.
	Confirmacion_transf_de rechos (id_usuario_destino, id_objeto, msg_error)	Cuando el receptor acceda al documento/volumen tendrá habilitado el permiso de modificación del mismo.

Nota: si el tipo de transferencia fuera temporaria, un proceso en el SA destino determinará en qué momento la operación de transferencia debe volver a efectuarse con el objetivo de devolver los derechos al autor original. El tratamiento de este proceso dependerá del tipo de evento elegido para desencadenar la vuelta de los derechos, por ej., difusión de una versión del documento/volumen versus fecha de cancelación de los nuevos derechos.

E2.- Consulta de la historia de accesos a un documento/volumen (Rol=Todos)
Mensajes de UAP

Agente de Usuario -> Agente de Servicio	Agente de Servicio -> Agente de Usuario	Observaciones
Ver_historia_accesos (nombre_objeto)		
	Mostrar_historia_accesos (nombre_objeto, Accesos)	Accesos contiene información tal como usuarios que han leído el documento, que han argumentado, usuarios que han difundido, usuarios que han modificado, fechas, etc.

E3.- Edición de un documento con versión diferenciada (Rol=Autor).

Esta facilidad se implementará como una operación interna al UA, dado que estará definida como una opción del editor del documento/volumen. Una vez modificado el documento/volumen y generada una nueva versión, se deberán actualizar los campos de la meta-información relacionados con el manejo de versiones, usuarios que modificaron el documento/volumen, fechas, etc.

E4.- Generación/Compilación/Publicación de un documento/volumen (Rol=autor, compilador, publicador)

Mensajes de UAP

Agente de Usuario -> Agente de Servicio	Agente de Servicio -> Agente de Usuario	Observaciones
Difundir (nombre_objeto, id_usuario, Permiso, awar_lectura, awar_argum)		awar_lectura="si" o "no" awar_argum="si" o "no"
	Confirmacion_difusion (nombre_objeto, id_usuario, msg_error)	
Traer_objeto (nombre_objeto)		El UA destino pide el contenido del objeto que fue difundido al SA.
	Mostrar_objeto (contenido_objeto)	El objeto es enviado al UA destino.
	Envio_awar_lectura (id_usuario, id_objeto, fecha)	Un acuse de recibo del documento (awar_lectura) es enviado al SA origen, como un aviso de aquel actor que accedió al documento/volumen.
	Envio_awar_argum (id_usuario, id_objeto, id_argum, fecha)	Un acuse de recibo del documento (awar_argum) es enviado al SA origen, como un aviso de aquel actor que argumentó al documento/volumen.

E5.- Argumentación de un documento/volumen (Rol=autor)

Mensajes de UAP

Agente de Usuario -> Agente de Servicio	Agente de Servicio -> Agente de Usuario	Observaciones
Difundir (nombre_objeto, id_usuario, Permiso, tipo_objeto)		En el caso de argumento el tipo_objeto será "argumento". El SA registra el argumento y su autor. Luego difunde el argumento entre los SA que componen el grupo para el cual está habilitado el mismo. Se administrará en forma similar a un documento/volumen.
	Confirmacion_difusion (nombre_objeto, id_usuario, msg_error)	
Traer_objeto (nombre_objeto)		El UA destino pide el contenido del objeto que fue difundido al SA.
	Mostrar_objeto (contenido_objeto)	El objeto es enviado al UA destino.
	Envio_aware_argum (id_usuario, id_objeto, id_argum, fecha)	aware_argum implica enviar un aviso de aquel actor que emitió alguna argumentación del documento/volumen.

E7.- Edición de un documento con anotaciones de edición (Rol=Autor).

Mensajes de UAP

Agente de Usuario -> Agente de Servicio	Agente de Servicio -> Agente de Usuario	Observaciones
Difundir (nombre_objeto, id_usuario, Permiso, tipo_objeto, id_grupo_productor, lista_id_parrafo, lista_notas)		
	Confirmacion_difusion (nombre_objeto, id_usuario, msg_error)	
Traer_objeto (nombre_objeto)		El UA destino pide el contenido del objeto que fue difundido al SA.
	Mostrar_objeto (contenido_objeto) Mostrar_notas (id_objeto, id_grupo_productor, fecha)	El objeto es enviado al UA destino, al igual que las anotaciones de edición.

E8.- Consulta de argumentos de un documento/volumen (Rol=todos)

Similar a las consultas de meta-información ya descriptas.

INDICE DETALLADO

1. INTRODUCCIÓN AL TRABAJO REALIZADO	5
1.1 DESCRIPCIÓN DE LA PROBLEMÁTICA	5
1.2 CONCEPTOS GENERALES DE CSCW	7
1.3 UN SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE OBJETOS PARA CO-AUTORÍA Y ARGUMENTACIÓN: ODS-COAUTOR	11
1.4 ESQUEMA DE LA TESIS	14
2. CSCW (Computer Supported Cooperative Work)	15
2.1 CONTENIDO	15
2.2 INTRODUCCIÓN	16
2.3 CONCEPTOS FUNDAMENTALES	17
2.4 ANTECEDENTES	19
2.5 RELACIÓN CON GROUPWARE	22
2.6 CATEGORIZACIÓN DE SISTEMAS CSCW	23
2.6.1 Rasgos ambientales	23
2.6.1.1 Dimensión temporal	24
2.6.1.2 Dimensión espacial	25
2.6.1.3 Rasgos ambientales (extensión de Grudin)	26
2.6.2 Tareas de grupo	27
2.6.2.1 Sistemas de mensajes	27
2.6.2.2 Sistemas de conferencia	28
2.6.2.3 Sistemas de coordinación	29
2.6.2.4 Sistemas de co-autoría y argumentación	29
2.7 TAXONOMÍA DE SISTEMAS CSCW	31
2.7.1 Criterios y requerimientos de aplicación	33
2.7.2 Criterios y requerimientos funcionales	33
2.7.2.1 Interacción	34
2.7.2.2 Coordinación de usuarios	34
2.7.2.3 Distribución	34
2.7.2.4 Reacciones de acuerdo al usuario	35
2.7.2.5 Visualización	35
2.7.2.5.1 Niveles de Visualización	36
2.7.2.5.2 Feedback	36
2.7.2.5.3 Feedthrough	37
2.7.2.5.4 Awareness	38
2.7.2.6 Seguridad de Datos	39
2.7.3 Criterios y requerimientos técnicos	40
2.7.3.1 Coordinación de procesos	40
2.7.3.1.1 Naturaleza de las aplicaciones	41
2.7.3.1.2 Control de objetos	42
2.7.3.1.3 Ambiente de trabajo	43

2.7.3.2 Arquitecturas	44
2.7.3.2.1 Arquitecturas Centralizadas	45
2.7.3.2.2 Arquitecturas Distribuidas	45
2.7.3.2.3 Arquitecturas Híbridas	46
2.7.4 Análisis de flexibilidad en los campos de aplicación, funcional y técnico	46
2.8 ASPECTOS SOCIALES	48
2.8.1 Definición de trabajo cooperativo	48
2.8.2 Aspectos de las relaciones humanas que afectan el uso de las herramientas cooperativas	50
2.8.3 Efectos de la interacción electrónica en el trabajo grupal	51
2.8.3.1 Facilidad/dificultad en la ejecución de las tareas	52
2.8.3.2 Performance de los proyectos	53
2.8.3.3 Experiencia social	54
2.8.4 Influencia de la tecnología en otros ámbitos	55
2.8.5 Conclusiones	55
3. ODS-CoAutor: UN SISTEMA DE CO-AUTORÍA Y ARGUMENTACIÓN	61
3.1 CONTENIDO	61
3.2 INTRODUCCIÓN	62
3.3 Antecedentes: INTRODUCCIÓN A LOS CONCEPTOS BÁSICOS DE ODS	63
3.3.1 Descripción del Modelo ODS	63
3.3.2 Aspectos de Seguridad	65
3.4 PROBLEMAS QUE JUSTIFICAN LA NECESIDAD DE HERRAMIENTAS DE CO-AUTORÍA Y ARGUMENTACIÓN	67
3.5 PROBLEMÁTICA A RESOLVER	70
3.6 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL AMBIENTE DE TRABAJO	71
3.6.1 Entidades y Relaciones	71
3.7 ESPECIFICACIÓN FUNCIONAL DE ODS-CoAutor	74
3.7.1 Descripción general	74
3.7.2 Tratamiento de volúmenes	74
3.7.3 Derecho a modificación de un documento/volumen	75
3.7.4 Difusión de documentos	76
3.7.5 Suscripción a Grupos Productores/de Trabajo/de Interés	77
3.7.6 Argumentación	78
3.7.7 Historia de accesos a documentos/volúmenes	79
3.7.8 Administración de versiones de documentos	79
3.7.9 Awareness de lectura	81
3.7.10 Awareness de argumentación	81
3.7.11 Anotaciones de edición	82
3.7.12 Esquema de discusión de documentos/volúmenes	82
3.7.13 Administración de recursos compartidos en forma cooperativa	83
3.7.14 Notificación de la intención de la edición	83
3.7.15 Lectura de Novedades	83
3.7.16 Administración de ODS-CoAutor	83
3.7.17 Interfaces a Sistemas Colaborativos Sincrónicos	84
3.7.17.1 Ventanas para colaboración sincrónica	84
3.7.17.2 Vistas sincronizadas	85

3.8 COMPOSICIÓN DE LOS OBJETOS DE CONTENIDO	86
3.8.1 Tipos de datos	86
3.8.2 Estructura de un objeto de contenido	87
3.8.3 Meta-información de administración	88
3.8.4 Meta-información de contenido	92
3.8.5 Objetos de control	94
3.8.5.1 Coordinación de la tarea	95
3.8.5.2 Administración del sistema	95
3.9 ESCENARIOS DE USO	97
3.10 DEFINICIÓN DEL PROTOCOLO DE COMUNICACIÓN ENTRE UA Y SA	101
3.10.1 Operaciones convencionales	101
3.10.2 Operaciones especiales	106
3.11 ODS-CoAutor COMO SISTEMA CSCW	107
3.12 CONCLUSIONES SOBRE ODS-CoAutor	111
4. TRABAJOS RELACIONADOS: Comparación con ODS-CoAutor	113
4.1 Introducción	113
4.2 Comparación de ODS-CoAutor con DIANE-ODIN	114
4.2.1 Descripción general de DIANE-ODIN	114
4.2.2 Objetivo - Tarea	115
4.2.3 ODS-CoAutor vs DIANE-ODIN	115
4.2.3.1 Arquitectura - Servidores DIANE-ODIN	115
4.2.3.2 Administración de usuarios	116
4.2.3.3 Objetos	117
4.2.3.4 Funcionalidad cooperativa	118
4.3 Comparación de ODS-CoAutor con BSCW	120
4.3.1 Descripción general de BSCW	120
4.3.2 Objetivo - Tarea	120
4.3.3 ODS-CoAutor vs BSCW	121
4.3.3.1 Arquitectura - Servidores BSCW	121
4.3.3.2 Administración de usuarios	122
4.3.3.3 Objetos	123
4.3.3.4 Visualización	124
4.3.3.5 Operaciones	124
4.3.3.6 Funcionalidad cooperativa	125
4.4 Comparación de ODS-CoAutor con Alliance	128
4.4.1 Descripción general de Alliance	128
4.4.2 Objetivo - Tarea	128
4.4.3 ODS-CoAutor vs Alliance	128
4.4.3.1 Arquitectura - Servidores Alliance	128
4.4.3.2 Administración de usuarios	130
4.4.3.3 Objetos	133
4.4.3.4 Visualización	134
4.4.3.5 Operaciones	134
4.4.3.6 Funcionalidad cooperativa	134
4.5 Conclusiones sobre las comparaciones realizadas	136

5. RESUMEN Y CONCLUSIONES	137
5.1 FUTUROS TRABAJOS	142
6. BIBLIOGRAFÍA	143
7. GLOSARIO GENERAL DE TÉRMINOS	150
8. APÉNDICE A: CRITERIOS Y REQUERIMIENTOS PARA INTERFACES MULTIUSUARIO COOPERATIVAS	154
8.1 Introducción	154
8.2 Interacción humano-computadora	154
8.2.1 La interfaz como determinante de la usabilidad de un sistema	155
8.2.2 Interfaces Multiusuario Cooperativas	156
8.2.3 Criterios de aplicación para interfaces multiusuario cooperativas	156
8.2.4 Criterios funcionales para interfaces multiusuario cooperativas	156
8.2.4.1 Visualización	156
8.2.4.2 Feedback y feedthrough	157
8.2.5 Criterios técnicos para interfaces multiusuario cooperativas	157
9. APÉNDICE B: ASPECTOS EDUCATIVOS : CSCL (Computer Supported Cooperative Learning)	159
9.1 Introducción	159
9.2 Definición	160
9.3 Teorías de aprendizaje: pensamiento crítico y resolución de problemas.	160
9.3.1 Cómo promover el pensamiento crítico con CSCL	163
9.3.1.1 Sistemas basados en tareas	164
9.3.1.2 Software de soporte en las diferentes etapas del pensamiento crítico	165
9.3.1.2.1 Identificación del problema	165
9.3.1.2.2 Definición del problema	166
9.3.1.2.3 Exploración del problema	166
9.3.1.2.4 Evaluación del problema/ aplicación	167
9.3.1.2.5 Integración del problema	168
9.3.2 Consideraciones de diseño para herramientas de computación	168
10. APÉNDICE C: ODS-CoAutor COMO SISTEMA CSCW	172
10.1 CONTENIDO	172
10.2 DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE DE TRABAJO	173
10.2.1 Definición de las entidades	173
10.3 CLASIFICACIÓN DE LAS ENTIDADES	175
10.3.1 Clasificación de los objetos	175
10.3.2 Clasificación de los objetos de contenido	175
10.3.3 Clasificación de los actores según sus roles	175
10.3.4 Relaciones entre las entidades	177
10.3.4.1 Relación entre los actores	177
10.3.4.2 Relación con el esquema de clasificación	178
10.3.4.3 Relación interna entre los objetos	179
10.3.4.4 Relación con los objetos (externa)	181

10.4 DEFINICIÓN DEL PROTOCOLO DE COMUNICACIÓN ENTRE UA y SA	184
10.4.1 Operaciones	184
10.4.1.1 Operaciones convencionales	184
10.4.1.2 Operaciones especiales	192