

Tabla de Contenidos

1	<u>INTRODUCCIÓN</u>	1
2	<u>CONTEXTO DEL TRABAJO COLABORATIVO</u>	2
2.1	<u>ANTECEDENTES HISTÓRICOS</u>	2
2.2	<u>TRABAJO COLABORATIVO</u>	3
2.3	<u>COMPETENCIAS HUMANAS PARA TRABAJAR EN EQUIPO</u>	3
3	<u>TRABAJO COLABORATIVO APOYADO POR LA INFORMÁTICA</u>	5
3.1	<u>DEFINICIÓN DE <i>GROUPWARE</i></u>	5
3.2	<u>ÁMBITO DE LA TECNOLOGÍA <i>GROUPWARE</i></u>	6
3.3	<u>CONCEPTOS CLAVE</u>	6
3.4	<u>HERRAMIENTAS DE <i>GROUPWARE</i></u>	8
3.5	<u>VENTAJAS</u>	9
4	<u>DISEÑO DE APLICACIONES <i>GROUPWARE</i></u>	10
4.1	<u>COMPONENTES TECNOLÓGICOS</u>	10
4.2	<u>DISEÑO DE INTERFACES</u>	12
4.3	<u>PROBLEMAS EN EL DISEÑO DE PRODUCTOS <i>GROUPWARE</i></u>	13
5	<u>TAXONOMÍA DE LOS SISTEMAS COLABORATIVOS</u>	15
5.1	<u>TAXONOMÍA INTERACCIÓN ESPACIO-TIEMPO</u>	15
5.2	<u>TAXONOMÍA ESQUEMA DE REFERENCIA</u>	16
5.3	<u>TAXONOMÍA ORIENTADA A PRODUCTOS Y SU FUNCIONALIDAD</u>	16
6	<u>APLICACIONES <i>GROUPWARE</i></u>	18
6.1	<u>CORREO Y MENSAJERÍA</u>	18
6.1.1	<i>Diferencia entre correo electrónico y mensajería</i>	18
6.1.2	<i>Componentes básicos de la mensajería</i>	18
6.1.3	<i>Tipos de sistemas de correo electrónico</i>	20
6.2	<u>CALENDARIOS Y AGENDAS GRUPALES</u>	20
6.2.1	<i>Clasificación de las aplicaciones de calendario</i>	21
6.3	<u>SISTEMAS DE APOYO A LA TOMA DE DECISIONES</u>	24
6.3.1	<i>Conferencias</i>	24
6.3.2	<i>Reuniones electrónicas</i>	24
6.3.3	<i>Apoyo a la toma grupal de decisiones</i>	25
6.4	<u>EDITORES COLABORATIVOS</u>	26
6.5	<u>FLUJOS DE TRABAJO (WORKFLOWS)</u>	28
6.6	<u>EDUCACIÓN VIRTUAL (<i>E-LEARNING</i>)</u>	30
6.6.1	<i>CREATE Together: desarrollo colaborativo de multimedia</i>	31
7	<u>SISTEMAS DE FLUJOS DE TRABAJO (<i>WORKFLOW</i>)</u>	34

7.1	NOTA INTRODUCTORIA	34
7.2	AUTOMATIZACIÓN DE PROCESOS	34
7.3	DISEÑO DE FLUJOS DE TRABAJO	35
7.4	CLASES DE APLICACIONES	37
7.5	CARACTERÍSTICAS DE UN FLUJO DE TRABAJO	39
7.6	ANÁLISIS Y MODELADO DE FLUJOS DE TRABAJO	40
7.7	MODELO DE REFERENCIA DE LA WfMC	43
8	CASOS DE ESTUDIO	45
8.1	BANCO BAC SAN JOSÉ	45
8.1.1	Contexto	45
8.1.2	Gestión de la calidad	45
8.1.3	Implementación de sistemas colaborativos	46
8.1.4	Workflow de Lotus® Notes®	49
8.2	COMPUTACIÓN MODULAR AVANZADA	51
8.2.1	Contexto	51
8.2.2	Implementación de sistemas colaborativos	52
8.2.3	Flujos de trabajo desarrollados con Keyflow® y Q-Flow®	52
8.2.4	Lecciones aprendidas por parte de los desarrolladores	54
8.2.5	Q-Flow® de Urudata Software	55
9	REFLEXIONES FINALES	56
10	BIBLIOGRAFÍA	58

1 Introducción

Hace aproximadamente veinte años se empezó a hablar de trabajo colaborativo apoyado por tecnología informática, como un esfuerzo para entender la naturaleza y características del trabajo en equipo y con el objetivo de diseñar tecnologías adecuadas, basadas en sistemas informáticos, que permitiesen a las personas trabajar juntas con más facilidad y eficacia.

Otro aspecto relacionado con el modo en que la gente se comunica y coopera para buscar una solución y que se manifestó un poco más tarde, fue la preocupación por entender acerca de las causas no técnicas que conducen al fracaso de proyectos de desarrollo de software, tales como la deficiente administración de los proyectos o la dificultad de conformar equipos de trabajo con enfoque colaborativo.

Referente a este asunto, Cenfotec realizó un estudio en Costa Rica¹ sobre las competencias humanas más importantes que deben tener los profesionales para desarrollar software. Los resultados indican que el principal problema que se detecta en el personal dedicado al desarrollo está relacionado con el área de habilidades sociales y su incapacidad para trabajar en equipo. Dentro de las habilidades humanas más importantes que tal personal debe tener, según la función desempeñada, se citan las siguientes:

- *Desarrollo:* creatividad, comunicación, capacidad de trabajo en equipo, empatía, resolución de conflictos
- *Control de calidad:* responsabilidad, compromiso, empatía
- *Consultoría:* comunicación, negociación, persuasión y empatía
- *Mercadeo:* empatía, orientación hacia el servicio
- *General:* capacidad de trabajo en equipo, mostrar un alto grado de compromiso con la empresa (sentido de apropiación).

La discusión de estos temas, por su repercusión en el proceso de desarrollo de software y la estructura de la organización, ha venido tomando auge durante las últimas décadas. Se han desarrollado nuevos campos de investigación relacionados con el factor humano, el manejo del conocimiento, la optimización de procesos empresariales y el trabajo colaborativo referidos al uso y desarrollo de sistemas informáticos.

Sin lugar a dudas, Internet ha facilitado la interacción entre las personas para la discusión y solución de distintas situaciones y, consecuentemente, se han generado herramientas y campos de acción que promueven la participación activa e integrada en el desarrollo del conocimiento y la toma de decisiones.

¹ Romero, J.A. 2001. *Síntesis de entrevistas a empresas desarrolladoras de software en Costa Rica sobre competencias humanas más importantes al desarrollar software. Cenfotec. (sin publicar).*

2 Contexto del trabajo colaborativo

2.1 Antecedentes históricos

Cuando inició la computación empresarial, los sistemas no fueron diseñados explícitamente para apoyar el trabajo de grupos. Básicamente eran sistemas de gran escala relacionados con la optimización de procesos altamente estructurados en una empresa (procesamiento de transacciones) [De Michelis 1993].

La aparición y expansión de las computadoras personales a inicios de los ochentas originaron mercados fuertes para suplir la demanda de aplicaciones diseñadas para usuarios individuales, tales como hojas de cálculo y procesadores de texto.

El trabajo colaborativo es un concepto con larga historia en las Ciencias Sociales, pero no es hasta mediados de los ochentas, que los términos *Groupware* y *CSCW (Computer-Supported Cooperative Work)* fueron introducidos por Grief y Cashman en el vocabulario de la computación. A partir de ese momento surgieron tanto literatura como conferencias sobre estos tópicos, existiendo para entonces mucha controversia sobre su definición y su naturaleza [Grudin 1994] [Ellis 1993] [Blair 1994].

Las condiciones que se produjeron para propiciar la aparición y el auge de estos términos fueron:

- a) disminución en los costos de adquisición de equipo y consecuentemente mayor oferta y accesibilidad
- b) avances tecnológicos que apoyan la comunicación y coordinación (redes y software asociado)
- c) integración de los multimedios en los sistemas de comunicación, y
- d) madurez de las aplicaciones individuales, lo que estimula a los desarrolladores a buscar nuevos campos y productos diferenciados [Grudin 1994].

Las primeras investigaciones y conferencias de *CSCW* se originaron como un esfuerzo de los expertos en computación por aprender de economistas, psicólogos, sociólogos y todos aquellos que pudiesen aportar para entender mejor las actividades que se llevan a cabo en equipo [Romero 1997].

Las primeras experiencias en el uso de sistemas colaborativos tuvieron una mezcla de éxitos y fracasos, pero también lecciones valiosas que en la actualidad no han perdido vigencia [De Michelis 1993]:

- a) el éxito de la implementación depende en gran parte de la cultura organizacional de la empresa
- b) una coordinación exitosa depende, entre otros factores, de dividir la tarea principal en acciones apropiadas
- c) la técnica básica para apoyar la colaboración consiste en compartir la información

- d) distintas clases de cooperación requieren diferentes tipos de apoyo informático.

El surgimiento de esta nueva tecnología no solo significó el estímulo para desarrollar aplicaciones de apoyo al trabajo colaborativo, sino que indujo al cuestionamiento sobre la dinámica social de los equipos de trabajo, las causas no técnicas del fracaso de proyectos informáticos, ambientes de trabajo, la importancia de la comunicación y la colaboración en equipos de desarrollo, las competencias humanas relacionadas con el desempeño eficiente, la administración de proyectos.

2.2 Trabajo colaborativo

El trabajo colaborativo consiste en realizar una tarea en conjunto con otras personas, para crear o descubrir una solución, tomar una decisión o para alcanzar objetivos compartidos. Cuando se trabaja bajo este enfoque, los miembros del equipo están vinculados por intereses comunes y especializaciones complementarias donde, según Goleman, el “conocimiento surge a través de esfuerzos colaborativos orquestados” [Goleman 1999].

Este estilo de trabajo responde a que los problemas son cada día más complejos, de mayor tamaño, hay personas más especializadas y las soluciones requieren aptitudes diferentes [Borges 1996].

El trabajo en equipo es un concepto que está relacionado no sólo con una forma de organización para obtener un producto determinado, sino con la actitud con la que se enfrenta la situación. Según Hargrove [Hargrove 1998], la colaboración involucra diferentes puntos de vista y perspectivas, propósitos compartidos, construcción de nuevas opiniones compartidas y creación de nuevos valores.

2.3 Competencias humanas para trabajar en equipo

Al asumir una actitud colaborativa las personas deben reconocer que su punto de vista, perspectiva o talento no es suficiente para hacer realidad una posibilidad dada y que, por lo tanto, los demás pueden aportarle y ayudarle a ampliar sus competencias y habilidades. La gente que trabaja con un enfoque colaborativo debe contar con algunas características, además de la capacidad técnica, que le faculten para conformar un equipo colaborativo más que un grupo de trabajo, tales como buena comunicación, capacidad de negociación y resolución de conflictos, actitud de aprendizaje y respeto hacia los demás, entre otras.

El intercambio de información es un principio y un proceso continuo del trabajo colaborativo, está relacionado con la valoración que se hace de la información producida por el equipo y con el respeto y confianza que existe entre los compañeros. En este sentido, la crítica constructiva es bienvenida y vista como un aporte. Cuando se trabaja con este enfoque, hay que promover la confrontación positiva de ideas, crear espacios para compartir información, verificar su validez y tomar las decisiones respectivas. Tales espacios podrían ser desde virtuales (*'chat'* en línea, reuniones electrónicas, uso de correo electrónico) hasta espacios físicos de trabajo común. En realidad, el medio no es un asunto determinante, sino la actitud abierta para comprender y aceptar

que las ideas, planteadas por cada cual, pueden mejorarse con el aporte de los demás miembros del equipo.

Goleman [Goleman 1999] presenta un caso de estudio, donde se comparó el desempeño de 150 equipos que estaban realizando el mismo trabajo. De los resultados obtenidos, se pueden deducir indicadores emocionales que podrían utilizarse para promover una dinámica que permita el desempeño exitoso de equipos eficientes y comprometidos.

Las aptitudes o indicadores emocionales que surgieron como capacidades distintivas de los diez equipos más sobresalientes son las siguientes [Goleman 1999]:

- Empatía o comprensión interpersonal
- Cooperación y esfuerzo unificado
- Comunicación abierta (con normas y expectativas explícitas, y que confronta a los miembros de desempeño deficiente)
- Afán de mejorar (se presta atención a la crítica constructiva y se busca aprender más)
- Conocimiento de uno mismo (en relación con la identificación de las fortalezas y debilidades del equipo)
- Iniciativa y facultad de anticiparse a los problemas
- Confianza en el equipo
- Flexibilidad en la manera de enfrentar las tareas colectivas
- Conciencia de la organización (relativo a las necesidades de otros equipos y a cómo utilizar lo que la organización puede ofrecer)
- Creación de vínculos con otros equipos.

3 Trabajo colaborativo apoyado por la Informática

En Informática se pueden diferenciar dos de los aspectos más importantes que se asocian con el trabajo colaborativo:

- herramientas y sistemas que apoyan el trabajo colaborativo de usuarios múltiples, como productos finales (denominado *Groupware* en inglés)
- disciplina que se dedica al estudio de teorías y de herramientas y productos de software que apoyan el trabajo colaborativo (denominada *Computer Supported Cooperative Work*)

El CSCW es un campo de investigación centrado en el rol que desempeña la Informática en el trabajo colaborativo. Según Bannon y Schmidt [Bannon 1993], el CSCW debe concentrarse en los requerimientos específicos del trabajo colaborativo: articulación, espacio compartido de información y adaptación de la tecnología a la organización y viceversa.

3.1 Definición de *Groupware*

Coleman [Coleman 1995] se refiere a *Groupware* como un conjunto de tecnologías que ayudan a la colaboración, comunicación y coordinación a través de la computadora. Estas herramientas y sistemas, al promover la colaboración interpersonal, logran un impacto importante en la forma en la que la gente se comunica, lo que a su vez impacta en cómo trabaja y, eventualmente, hasta en la estructura de la organización.

Añade Coleman que bajo el concepto de *Groupware* se intenta fomentar la colaboración y productividad interpersonal al automatizar muchas tareas y aumentar la eficiencia de otras. Además, cualquiera que sea la herramienta de *Groupware* elegida siempre provee una solución a un problema específico.

Durante los últimos años se ha experimentado un cambio en la productividad de nuestras organizaciones, provocado por la facilidad de comunicación que origina el correo electrónico, pero no es esta tecnología la única que fomenta la eficiencia. Existen muchas otras formas en que se puede aumentar la productividad de una empresa con sistemas y herramientas *Groupware*. Por ejemplo, reuniones más eficientes y ¿cómo lograrlo? Coleman [Coleman 1995] cita algunas categorías de tecnología que contribuyen alcanzarla:

1. calendarizar, notificar y recordar automáticamente reuniones y compromisos de equipos de trabajo
2. sistema de apoyo a reuniones electrónicas (para facilitar la comunicación, con una posible lluvia de ideas donde hasta los más tímidos puedan plantear soluciones viables, con acceso local o remoto, dando posibilidades de participar a pesar de la ubicación)
3. flujos de trabajo para dirigir y dar seguimiento a documentos y acciones generadas durante la reunión, así como para apoyar procesos de negocios
4. software para la administración y seguimiento de proyectos grupales

3.2 **Ámbito de la tecnología *Groupware***

De acuerdo con Coleman, la tecnología *Groupware* (en el marco de la arquitectura de la tecnología de información) se coloca sobre la infraestructura de redes, que incluye PCs con sistemas operativos, cableado, sistemas operativos de redes y utilidades de administración, o líneas para WAN (del inglés *Wide Area Network*). *Groupware* es parte del ambiente de aplicaciones de red. Sin embargo, no todas las aplicaciones de red son aplicaciones *Groupware*. *Groupware* es la convergencia de varias tecnologías, tales como cliente-servidor, multimedia, manejo de documentos e imágenes, aplicaciones de red y computación distribuida o móvil/remota, como se puede observar en la siguiente figura 1 [Coleman 1995].

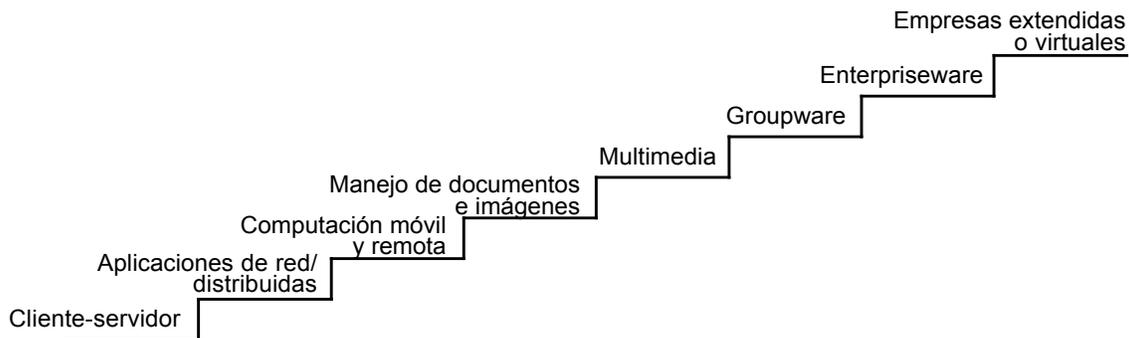


Figura 1. Tecnologías permitidas por *Groupware* [Coleman 1995]

Ucrós menciona que *Groupware* integra de forma parcial o total tres tecnologías primarias [Ucrós 2003]:

- **Objetos de almacenamiento**, donde se almacena y trasmite el conocimiento
- **Modelo de acceso y distribución**, el cual permite localizar y diseminar la información
- **Marco de desarrollo de aplicaciones**, que ofrecen servicios utilizando los objetos de almacenamiento y el modelo de distribución.

3.3 **Conceptos clave**

Como ya se mencionó, *Groupware* es una tecnología de la información que apoya la creación, flujo y seguimiento de información no estructurada para la actividad colaborativa de un grupo de trabajo. Este tipo de software se apoya en tres conceptos clave que favorecen las consecución de objetivos comunes: comunicación, colaboración y coordinación (Ver figura 2) [Calvo 1996]:

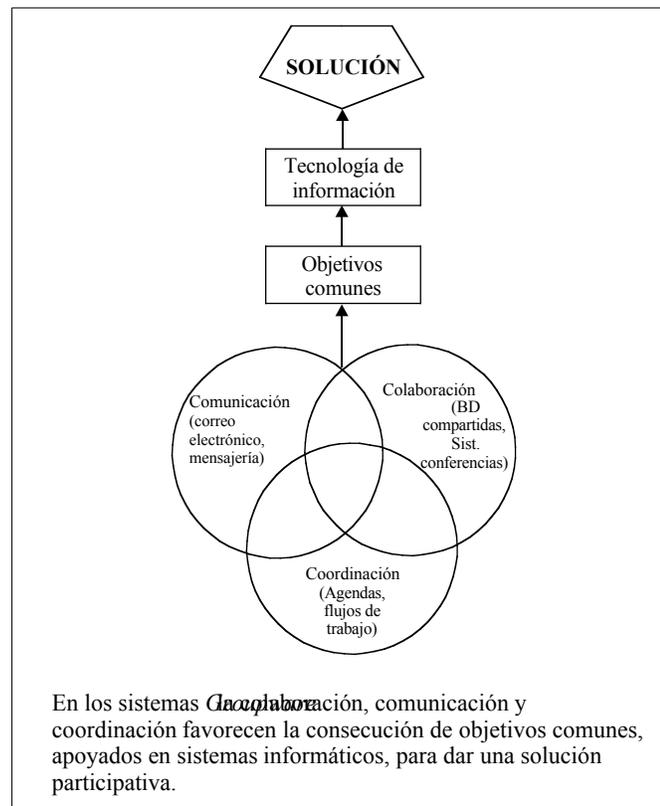
- *Comunicación*: es la transmisión de conocimientos. En una empresa, los funcionarios se comunican entre sí de diversas formas: reuniones, presentaciones, memos, espacios informales, etc.

El rol de un sistema de comunicación es el de un medio pasivo para la transmisión de información. Variables como el tiempo, lugar y número de participantes determinan el sistema de comunicación más apropiado en una situación dada. La situación de mismo lugar, mismo tiempo, interacción de uno a uno, son las formas más simples de comunicación. Cuando las combinaciones de tiempo, lugar y número de participantes aumentan se introduce complejidad. No obstante, es a través de complejas combinaciones de estas dimensiones que el conocimiento corporativo se crea, comparte y aumenta.

- *Colaboración*: se apoya en un espacio compartido. Puede ser un cuarto, una pizarra, una servilleta o un servicio en línea compartido. Los espacios compartidos sirven como piedra angular para el acto de colaboración y son esenciales como medio para manejar la ambigüedad inherente en la interacción humana.

Como en la comunicación uno de los más importantes aportes de la tecnología al área de la colaboración es la eliminación de las restricciones de tiempo y espacio.

- *Coordinación*: muchas de las labores que realizamos son muy estructuradas. Por ejemplo, las empresas no esperan que las personas "colaboren" en la elaboración de un reporte de gastos; en su lugar las empresas definen políticas específicas sobre cómo un reporte de gastos debe ser encaminado a través de la organización de manera que sea correctamente



aprobado, con la respectiva autorización y de forma segura.

Figura 2. Elementos clave en los que se apoya la tecnología *Groupware*

3.4 Herramientas de *Groupware*

En el Cuadro 1 se pueden observar de forma resumida y de acuerdo con Martimiano [Martimiano 2002] herramientas y sistemas que apoyan el trabajo colaborativo en las empresas, conforme el objetivo que se persigue. Esta información revela cuán amplia puede ser la colaboración, la comunicación y la coordinación utilizando tecnología *Groupware*.

Cuadro 1. Herramientas y sistemas que apoyan el trabajo colaborativo²

	Comunicación electrónica	Conferencia electrónica	Administración de trabajo colaborativo	E-learning
Objetivo	Permite que mensajes, documentos, archivos, texto, voz o video sean transmitidos electrónicamente a través de redes de computadoras	Ayuda a los usuarios de computadoras en red a compartir información y a colaborar o trabajar juntos en actividades comunes, donde quiera que estén localizados	Ayuda a las personas a ejecutar o administrar actividades de trabajo	Promueve el aprendizaje por medio de herramientas o tecnologías diseñadas para sobrepasar las restricciones de tiempo y lugar
Herramientas	correo electrónico correo de voz teléfono y fax vía internet edición de páginas de red para publicar documentos	conferencia de datos conferencia de voz video-conferencia y tele-conferencia foros de discusión sistema de reuniones electrónicas sistemas de mensajería (conversación en tiempo real)	agendas y programación de compromisos y otros eventos (control de tiempo) gerencia de proyectos y actividades sistema de flujo de trabajo gerencia del conocimiento (creando una base de conocimiento o memoria organizacional)	Se apoya en las herramientas de comunicación y conferencia Incorpora también procesamiento de imágenes, sonido y publicaciones vía Web Puede incluir baterías de evaluación y mecanismos de adaptación a la interacción con quien aprende

² Adaptado y ampliado de [Martimiano 2002]

3.5 Ventajas

Algunas ventajas generales de las herramientas *Groupware* que Coleman [Coleman 1995] menciona son:

- Optimizan procesos incrementando productividad, factor importante para tareas de tiempo crítico
- Reducen ciclos de tiempo, aumentan capacidad de respuesta al cliente y por consiguiente mejoran el servicio al cliente
- Fomentan mayor colaboración en equipos de desarrollo de software (y de otros productos o servicios) y reducen tiempos de entrega al cliente
- Facilitan la integración de equipos y personas geográficamente separados
- Mejoran la coordinación global
- Aumentan la productividad
- Disminuyen las reuniones y el papel utilizado, mejoran la administración y elaboración de documentos (y versiones)
- Dan mayor eficiencia al automatizar y revisar los procesos rutinarios.

4 Diseño de aplicaciones *Groupware*

En principio, se podría pensar en desarrollar la colaboración con aplicaciones monousuario existentes (colaboración transparente). Además de la confianza y abundancia de las aplicaciones monousuario, el tiempo de desarrollo necesario para crear nuevas aplicaciones para la colaboración, pone esta última opción en clara desventaja. Se podría decir que, al trabajar con sistemas *Groupware*, lo que se debe hacer es promover la cooperación y no reinventar versiones para cooperación de las aplicaciones existentes.

Las interfaces para grupos difieren de las interfaces mono-usuarios, principalmente al escribir la actividad del grupo y ser controladas por múltiples usuarios en lugar de uno solo. Existen problemas con las interfaces de grupo, que no se habían presentado para los sistemas de un solo usuario. Uno de estos problemas es el manejo de la concurrencia, ya que es mayor en las interfaces grupales. El objetivo de estos sistemas es que un usuario pueda trabajar en grupo. Por esta razón, una buena interfaz de grupo debe mostrar las actividades de todo el grupo, pero no debe distraer a los participantes [Ellis 1993].

4.1 Componentes tecnológicos

- *Sistemas de comunicación*: Aquí están incluidos el teléfono, redes de área local, redes de área amplia (Internet e intranet)
- *Espacio de trabajo compartido*: Proporciona un entorno en el cual dos o más personas pueden ver y trabajar sobre un mismo sujeto, como por ejemplo facilidades de pantalla compartida que permiten reproducir parte de la pantalla individual de un partícipe en una o más pantallas remotas
- *Información compartida*: Permite que dos o más personas almacenen, accedan, reestructuren y manipulen información compartida, como sucede con el hipertexto.

Un sistema colaborativo debe contar con estos componentes tecnológicos y proporcionar además las facilidades que se requieran para que la información y el trabajo puedan estructurarse y ayudar a los usuarios a trabajar en equipo. Muchas organizaciones y diseñadores de sistemas *Groupware* no tienen una clara idea de cómo trabajan los equipos, ni de qué clase de información necesitan compartir.

Compartir la información entre un grupo de usuarios conlleva a crear un espacio compartido de trabajo de tipo conceptual. La forma que este espacio laboral toma y su representación a los usuarios depende del sistema.

Clasificar la información y encontrar cuáles partes son más importantes para compartir entre los usuarios es una tarea fundamental. Una vez que esta información ha sido identificada se necesita desarrollar un modelo. Así la información puede estructurarse de una manera cómoda para incorporarla en un espacio compartido de trabajo. Una vez que el modelo está completo, se diseñan las herramientas apropiadas para que los usuarios del sistema puedan acceder y manipular la información.

La información en el espacio de trabajo tiene que ser estructurada si se quiere que sea útil. Los usuarios deberían ser capaces de trabajar en diferentes tareas, que forman parte de un objetivo también compartido (tareas asincrónicas), o bien tareas que necesitan de la participación simultánea de varios usuarios (tareas sincrónicas). Un sistema que intente compartir la información debería considerar el soporte de ambos tipos de tarea.

En el espacio compartido de trabajo, se pueden identificar cuatro categorías de información que los usuarios necesitan:

- *Definición del sistema.* La información del sistema, incluyendo usuarios, grupos y máquinas usadas en el sistema
- *Definición de procedimiento.* Los modelos de procesos para los procedimientos usados en el sistema
- *Instancias de los procedimientos.* Las instancias actuales de los procesos del sistema
- *Control dinámico.* Información temporal usada para el control de la ejecución de los procedimientos y la coordinación de las actividades actuales.

Conceptos relacionados con la compartición:

- *Granularidad:* Los sistemas *Groupware* poseen distintos niveles de granularidad, en términos del tamaño de los bloques de datos con los que se trabaja y de la frecuencia de su actualización.

Algunos sistemas operan con lo que se denomina grano muy fino, permitiendo que los participantes editen la misma oración o incluso la misma palabra en una oración. En el extremo opuesto se encuentran sistemas que contienen restricciones que obligan a que sólo un usuario pueda editar un archivo en un momento dado. La granularidad en este caso es el propio archivo.

Los sistemas que pueden mostrar las actualizaciones que algún miembro realiza sobre ellos se le conoce como dimensión temporal. Lo que varía es el lapso (dimensión temporal) en que sucedan y se observan las actualizaciones.

Es usual en casos de sistemas que implementan granularidad fina (referida al tamaño de las unidades de datos), que en las actualizaciones se presente también una granularidad fina. Por ejemplo, si se está permitido editar una palabra no tiene sentido que se demore algunos minutos en reflejar el cambio realizado. Sin embargo, la implicación contraria no es necesariamente cierta.

- *Niveles de compartición.* Tanto se diferencian los sistemas en lo que son capaces de compartir como en qué es lo que comparten.
En un extremo tenemos los sistemas WYSIWIS (del inglés *What You See Is What I See*), cuya interfaz tiene un contexto compartido y garantiza que aparecerá lo mismo para todos los participantes.
Otro nivel, poco habitual en *Groupware* pero bastante común en el uso compartido de las bases de datos, es el relativo a una visión compartida de los datos pero no de la misma

forma. Por ejemplo, dos personas podrían estar viendo la misma parte de una base de datos, pero una la ve como un gráfico y la otra como una lista tabulada.³

También se tienen sistemas que poseen un único teclado virtual compartido como es el caso de los sistemas de ventanas compartidas.

Adicionalmente se encuentran los sistemas con múltiples puntos de inserción, donde los participantes pueden introducirse en puntos diferentes. Los participantes pueden o no ver los puntos de inserción del resto.

- *Tipos de objetos*: El tipo de objeto de datos sobre el cual se trabaja conjuntamente afecta, al modo en que se realiza la compartición. Este aspecto es particularmente importante cuando no existe sincronización o cuando cabe la posibilidad de que dos participantes realicen actualizaciones simultáneamente y no se sabe cuál de las dos debe actuar primero (*'race conditions'*).

4.2 Diseño de interfaces

Las interfaces a lo largo del tiempo han ido evolucionando con el propósito de crear una mejor interacción entre el humano y la computadora. Existen algunas reglas muy generales sobre el diseño de las interfaces, entre las que encuentran las propuestas por Shneiderman [González 1997]:

- El usuario debe ser capaz de encontrar atajos (*'shortcuts'*) o rutas más cortas para realizar una tarea
- Diálogos consistentes y con retroalimentación informativa
- Organizar la secuencia de diálogos en grupos lógicos
- Los diálogos deben ofrecer un simple manejo de errores, así como permitir deshacer una operación
- Los usuarios no deben de recordar muchos comandos

Además de estas reglas existen algunas heurísticas planteadas por Nielsen que reafirman o complementan esas reglas [González 1997]:

- Diálogos simples y naturales
- Emplear el lenguaje de los usuarios
- Minimizar el uso de la memoria del usuario

³ Patrones arquitectónicos como el "Model-view-controller" facilitan esto.

- Consistencia
- Retroalimentación
- Clara señalización de la salida
- Uso de atajos (*'shortcuts'*)
- Mensajes de error
- Prevención de errores
- Ayuda y documentación

4.3 Problemas en el diseño de productos *Groupware*

Jonathan Grudin menciona algunos problemas que se presentan en los productos *Groupware* así como algunos consejos para afrontarlos [Grudin 1994].

Problema	Descripción	Solución
<i>Trabajo vs beneficio</i>	Una aplicación <i>Groupware</i> generalmente no proporciona el mismo beneficio a todos los usuarios. La mayoría de estas aplicaciones requiere que alguno realice un trabajo adicional al ingresar o procesar la información requerida o producida por la aplicación.	<ul style="list-style-type: none"> • Mostrar a los miembros del grupo los beneficios indirectos que se obtienen al utilizar la aplicación • Reducir el trabajo requerido por los usuarios no beneficiados
<i>Factores sociales, políticos y motivacionales</i>	El grupo puede resistirse a utilizar el <i>Groupware</i> , si éste interfiere con las dinámicas sociales que son comunes en los grupos. Inconscientemente nuestras acciones son guiadas por normas sociales. Estamos conscientes de las personalidades y prioridades de la gente que nos rodea.	<ul style="list-style-type: none"> • Reconocer la magnitud del problema • Trabajar con usuarios reales que nos pueden ayudar a desarrollar sistemas interactivos, de esta manera el usuario sentirá que es parte del sistema

Problema	Descripción	Solución
<i>Manejo de excepciones en los grupos de trabajo</i>	<p>Podemos describir los procesos de dos formas: la manera en que se supone que se debe hacer el trabajo y la manera en que realmente se hace. Los diseñadores de software generalmente crean procedimientos que son inflexibles. El manejo de errores y excepciones, así como la improvisación son características de las actividades humanas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Diseñar sistemas más flexibles que puedan solucionar los problemas existentes • Proveer un medio para prevenir los problemas
<i>Masa crítica y el dilema del “prisionero”</i>	<p>Los sistemas <i>Groupware</i> sólo son útiles si un alto porcentaje de los usuarios los emplean. Lograr la masa crítica de usuarios es esencial para los sistemas de comunicación. Se debe impedir que se produzca el dilema del prisionero, que consiste en que cada quien actúa favoreciendo sus intereses personales, lo cual no es bueno ni para el grupo ni para los individuos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Reducir el trabajo requerido por los usuarios (como tarea del diseñador) • Establecer incentivos por su uso • Sugerir que los beneficios por el uso son tanto colectivos como individuales
<i>Diseñar para características usadas inusualmente</i>	<p>A veces se exagera la importancia y frecuencia de algunos objetos y eventos en los cuales se centraliza el diseño. ¿Quién abandona su procesador favorito de textos por un procesador colectivo, si no ha experimentado con la edición colaborativa?</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Añadir características de <i>Groupware</i> a una aplicación exitosa en lugar de iniciar una nueva aplicación con falsas expectativas de uso

5 Taxonomía de los sistemas colaborativos

Existe en la literatura una amplia variedad de taxonomías de los sistemas colaborativos, que clasifican su tecnología de acuerdo con diferentes criterios. Según Coleman [Coleman 1995], las tres más conocidas son las siguientes:

- **Interacción espacio-tiempo:** se basa en la forma en que la gente participa cuando trabaja en grupos. La gente puede participar de diferentes formas considerando su distribución en el espacio físico y las instancias cuando dan sus contribuciones.
- **Esquema de referencia:** se fundamenta en el punto de control. El punto de control puede estar centrado en el usuario, en el trabajo u objeto o en el proceso.
- **Orientada a productos y su funcionalidad:** esta clasificación usa 9 categorías basadas en la funcionalidad de los productos, incluyendo una categoría separada para servicios de *Groupware* y una nueva categoría para aplicaciones *Groupware*.

5.1 Taxonomía Interacción espacio-tiempo

Esta clasificación fue desarrollada por Johansen (1988) y es quizás la más conocida y de la cual se desprenden diversas taxonomías con ligeras diferencias. Esta categorización se representa en una matriz 2 x 2 (Figura 1), que clasifica los sistemas colaborativos de acuerdo con la forma en que la gente interactúa cuando trabaja [Antillana 1996].

		TIEMPO	
		Mismo	Diferente
L U G A R	Mismo	Interacción cara a cara Ejemplos: Conferencias computarizadas Pizarrones electrónicos Sistemas de apoyo a toma decisiones	Interacción asíncrona Ejemplos: Buzones de correo (<i>mailboxes</i>)
	Diferente	Interacción síncrona distribuida Ejemplos: Teleconferencias <i>Application sharing</i>	Interacción asíncrona Ejemplos: Correo electrónico (<i>e-mail</i>) Flujo de trabajo (<i>workflow</i>)

Figura 3. Taxonomía Interacción espacio-tiempo [Antillana 1996]

Como se puede notar, la matriz está compuesta por cuadrantes: mismo lugar-mismo tiempo, mismo lugar-diferente tiempo, diferente lugar-mismo tiempo, y diferente lugar-diferente-tiempo. Estos cuadrantes describen el tipo de interacción de los usuarios con cada una de las cuatro circunstancias.

Observando el tiempo, se interpreta que la interacción pueden darse en tiempo real (síncrono) o en tiempo diferido (asíncrono). Si se considera el espacio, los sistemas colaborativos pueden apoyar a los participantes de un grupo a estar cara a cara o distribuidos en diferentes lugares

De esta forma, la interacción puede ser cara a cara o síncrona si los participantes están juntos en el mismo sitio (mismo lugar-mismo tiempo) y la interacción es asíncrona si los participantes están en el mismo sitio pero colaboran en diferente tiempo (mismo lugar-diferente tiempo).

La interacción es síncrona distribuida si los participantes interactúan en tiempo real pero están dispersos en diferentes sitios (diferente lugar-mismo tiempo). Es asíncrona distribuida si los participantes se comunicaron pero colaboraron en tiempos diferentes y estaban dispersos en muchos sitios (diferente lugar-diferente tiempo). Un sistema colaborativo completo es aquel que satisface las necesidades presentes en todos los cuadrantes.

5.2 Taxonomía esquema de referencia

Esta clasificación es menos conocida que la anterior. Fue desarrollada por Esther Dyson. De acuerdo con dónde se centre el punto de control, los sistemas colaborativos se pueden agrupar de la siguiente forma [Coleman 1995]:

- *Usuarios*: estos sistemas se manejan localmente. El usuario controla su propio cliente. El sistema se centra en los usuarios y ellos reciben datos y envían instrucciones. Herramientas tales como las macros de correo electrónico y el administrador de agendas son ejemplos de esta categoría.
- *Trabajo u objeto*: maneja el trabajo de acuerdo con el objeto, tal como un documento, que por sí solo puede enviarse por correo, desplegarse o actualizarse. Esta categoría se basa en los pasos del trabajo y no en completar la transacción.
- *Proceso*: esta categoría asegura que se complete el trabajo, que requiere una transacción o un modelo de transacciones anidadas. Controla el estado de la transacción, a diferencia del enfoque centrado en trabajo, donde el objeto conoce su propio estado. Se basa en el ciclo del trabajo más que en el objeto o el usuario.

5.3 Taxonomía orientada a productos y su funcionalidad

Las categorías en las que se divide esta taxonomía fueron utilizadas en el catálogo 1994 Groupware Buyer's Guide, el cual contiene alrededor de 300 diferentes productos y servicios de *Groupware*. Las categorías son las siguientes [Coleman 1995]:

- *Correo electrónico y mensajería*: incluye infraestructura para mensajería, sistemas de correo electrónico y sistemas de calendario grupal y agendas

- *Conferencias*: bases de datos colaborativas y de discusión, conferencias electrónicas, foros de discusión. Esta es la más controversial de las categorías, pues incluye un amplio rango de productos que pueden almacenar documentos o permitir a otros ver y trabajar con los documentos simultáneamente o en las pantallas de otros
- *Sistemas de apoyo a la toma de decisiones*: sistemas de reuniones electrónicas, audio y video conferencias
- *Administración de documentos*: editores grupales, edición en pantallas compartidas, manejo de documentos grupales e imágenes y bases de datos de documentos
- *Flujos de trabajo*: herramientas de diagramación de procesos de flujo de trabajo y de análisis, aprobación de flujos, motores para ejecución de flujos de trabajo , productos de formularios electrónicos, herramientas de desarrollo y utilidades para flujos de trabajo
- *Groupware Frameworks*: estos son productos que ayudan a coordinar otros productos de *Groupware* y de escritorio
- *Servicios de Groupware*: servicios tales como planeación e implementación, desarrollo de aplicaciones, mantenimiento y capacitación, manejo de cambios, reingeniería empresarial, reingeniería de procesos, facilitación de reuniones electrónicas, consultoría
- *Aplicaciones de Groupware*

Es importante hacer notar al lector que en esta clasificación algunos productos pueden estar en más de una categoría, y productos como Lotus_ Notes_ podrían ubicarse en muchas categorías debido al amplio rango de funciones que ofrecen.

6 Aplicaciones *Groupware*

6.1 Correo y mensajería

Es la más común de las aplicaciones *Groupware* (junto con el teléfono). La tecnología básica está diseñada para pasar mensajes entre personas, no obstante se han agregado variadas características que permiten realizar otras tareas como reenviar mensajes, crear grupos de correo y adjuntar archivos al mensaje [Brinck 1998].

Por este medio se puede transmitir además de texto, imágenes, sonido, video y archivos. El desarrollo de estos sistemas atiende y solventa dificultades concernientes con la integración de sistemas de correo, transmisión, seguridad, infraestructura, virus y manejo de ‘*spamming*’, entre otros.

Según Ucrós [Ucrós 2003], este es un efectivo medio de comunicación uno-a-uno o uno-a-muchos, sin embargo debido a la pérdida de estructura y al gran volumen de información que se transmite, la comunicación muchos-a-muchos se vuelve inmanejable. Para resolver este problema es importante distinguir entre entrega y manejo de información. Para la primera la mensajería es excelente, pero para el manejo hay que buscar otras tecnologías que lo soporten eficientemente.

6.1.1 Diferencia entre correo electrónico y mensajería

Comúnmente surge una confusión al tratar de distinguir el correo electrónico de la mensajería. Inicialmente, el correo electrónico se refería al sistema completo, cuyo servicio era intercambiar mensajes sobre un sistema ‘*host*’ usualmente monolítico. Conforme fue evolucionando la tecnología, el concepto de correo electrónico también cambió. Se puede decir que el correo electrónico es una aplicación o sistema, que ejecuta la tarea de crear y leer mensajes electrónicos. La mensajería es la infraestructura electrónica sobre la que residen el correo electrónico y otras aplicaciones [Coleman 1995].

6.1.2 Componentes básicos de la mensajería

Coleman indica que la arquitectura del sistema de mensajería consta básicamente de dos componentes: servicios al usuario y servicios de mensajería [Coleman 1995]. La integración entre ambos la lleva a cabo la interfaz de programación de la aplicación, tal como puede observarse en la figura 4.

Los servicios al usuario se refieren al cliente o al usuario de los servicios del sistema de mensajería electrónica. Es la parte del correo electrónico que ven y con la que interactúan los usuarios. Por medio de la aplicación los usuarios crean, editan, envían y leen mensajes de correo electrónico⁴.

Los servicios de mensajería corresponden a la infraestructura responsable del movimiento o traslado de los mensajes electrónicos. Se subdivide a su vez en tres componentes:

⁴ Es común, en la actualidad, que los usuarios también puedan almacenar, recuperar, organizar y buscar sus mensajes de correo electrónico en una computadora personal (que funciona como ‘cliente de correo’).

- **agente transportador de mensajes:** *software* responsable de coleccionar, ordenar y transferir el correo de un computador a otro. También define las posibilidades de conectividad y las limitaciones del sistema de correo electrónico. Ejemplo de estándares abiertos son SMTP, X.400, X.500, MIME y de estándares propietarios: Microsoft mail y ccMail.
- **almacenamiento de mensajes:** es donde se almacenan los mensajes electrónicos (inbox, outbox, sent-mail, etc). El mensaje guardado se encuentra en el disco duro del servidor de archivos o en el servidor de mensajes.
- **almacenamiento de directorios:** proporciona el libro de direcciones a las que el usuario puede enviar sus mensajes electrónicos. Con frecuencia el almacenamiento de directorios es un subconjunto del directorio LAN. Básicamente es una base de datos donde los archivos corresponden a la información personal de cada usuario.

La *interfaz de programación de la aplicación* (API) es la herramienta usada por el programador para simplificar la escritura de software; es código preescrito que puede ser integrado por el programador a otra parte de código. Algunas APIs de interés son: MAPI (Microsoft), VIM (Lotus), AOCE (Apple) y SMF (Novell).

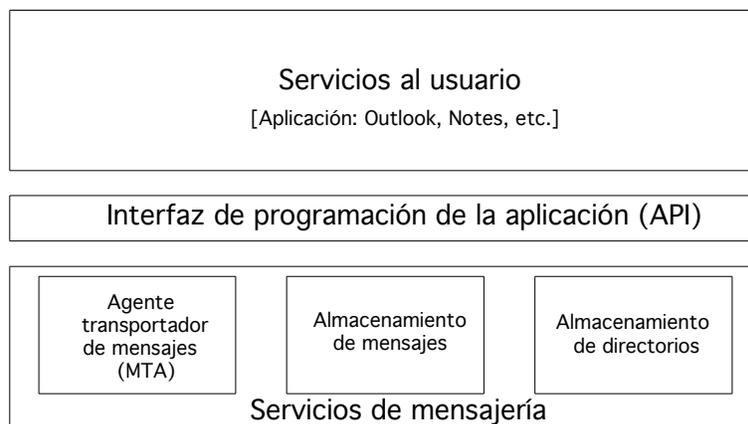


Figura 4. Componentes básicos de la mensajería [Coleman 1995]

6.1.3 Tipos de sistemas de correo electrónico

Los sistemas de correo electrónico pueden encontrarse en cualquiera de los siguientes tres ambientes [Coleman 1997]:

- Basados en *Host*
- Basados en LAN
- Basados en servicios públicos / *On line*

Algunos ejemplos de productos de correo electrónico son:

- Lotus cc:Mail®
- Lotus® Notes®
- Microsoft Exchange®
- Microsoft Outlook Express®
- Novell GroupWise®

6.2 Calendarios y agendas grupales

Estos sistemas permiten calendarizar actividades, administrar proyectos y coordinar con muchas personas. La principal característica es que detecta conflictos en las agendas o encuentra tiempo libre en el que podrían trabajar varias personas. En la figura 5 se pueden observar algunos de los beneficios que se obtienen con el uso de los calendarios y agendas grupales.

Los sistemas de calendario y agenda usan la mensajería o comunicación para lograr coordinación entre grupos de personas. Los calendarios y agendas proporcionan una perspectiva única al escritorio, que el correo no da: el sentido del tiempo. Este factor afecta el diseño completo desde la interfaz de usuario hasta la arquitectura.

Por otro lado, estos sistemas son compatibles con agendas electrónicas como WorkPad® y Palm Pilot®, que usan en la actualidad tecnología inalámbrica. Estas características les confieren gran versatilidad, que ayuda a quienes los usan para organizar de forma rápida reuniones eficientes elevando la productividad de las personas y los negocios.

Estos sistemas proporcionan cierto nivel de colaboración pero no hay interacción sincrónica entre los usuarios [Ucrós 2003].

Algunas preocupaciones típicas relacionadas con su uso son:

- Privacidad (los usuarios piensan que algunas actividades no deben ser de conocimiento público)
- Integridad y precisión (los usuarios consideran que el tiempo que les toma digitar la información en la agenda no justifica los beneficios que obtienen; si no participan todos los involucrados se gasta más tiempo tratando de convencerlos de las bondades del sistema que organizando las agendas ‘a pie’. El empleo de estos y otros sistemas requiere desarrollar la ‘cultura del uso’).

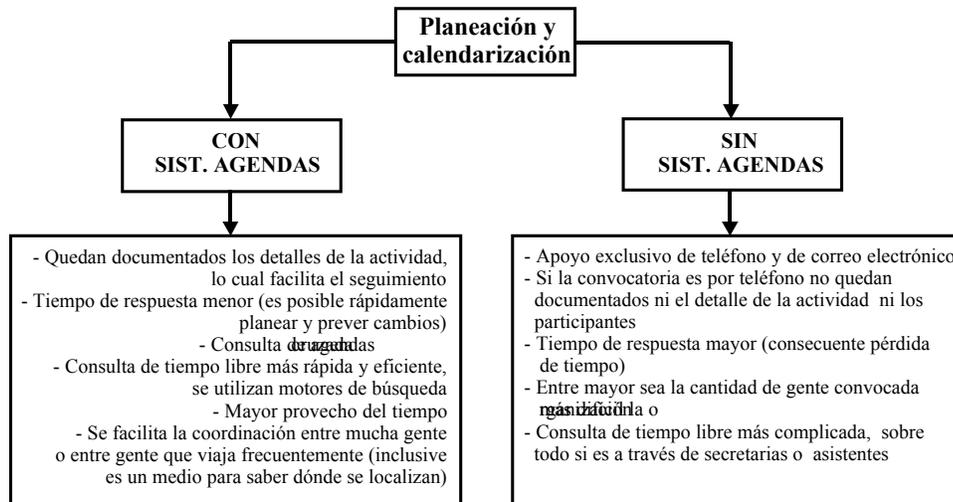


Figura 5. Diferencias comparativas entre el uso y desuso de los sistemas de agenda

6.2.1 Clasificación de las aplicaciones de calendario

Las aplicaciones de calendario se pueden agrupar bajo tres categorías [Coleman 1995]:

- Sistema de correo extendido a calendario
- Sistema de calendario extendido a correo
- Sistemas basados en 'host'

6.2.1.1 Sistema de correo extendido a calendario

La funcionalidad *Groupware* está limitada por la conectividad punto a punto (figura 6). Su robustez está limitada por la falta de sentido práctico que podría complicar el transporte continuo de los datos del calendario vía un sistema de mensajería [Coleman 1995].

Después de verificar el tiempo disponible, el sistema de correo extendido a calendario envía invitaciones en forma de mensajes por correo electrónico. Cada invitado puede ver quién más está invitado, pero no puede ver el status individual de cada invitación. La siguiente figura muestra cómo trabaja este sistema.

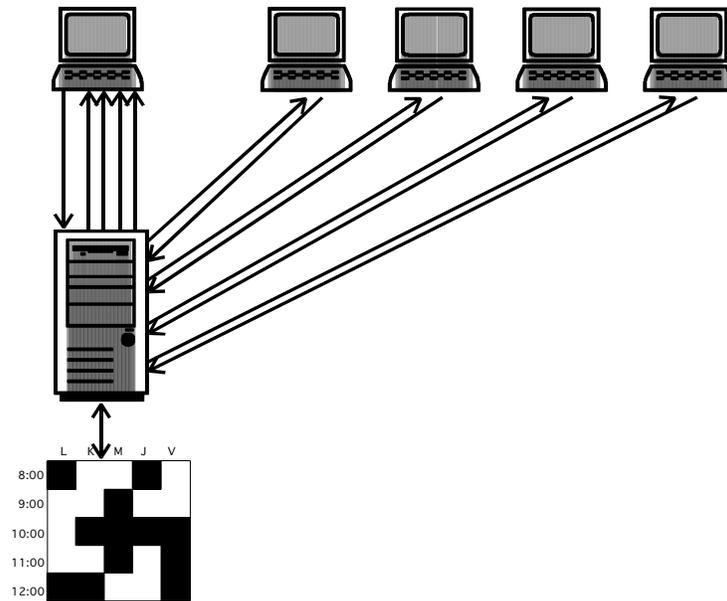


Figura 6. Sistema de correo extendido a calendario [Coleman 1995]

6.2.1.2 Sistema de calendario extendido a correo

Este sistema emplea una base de datos centralizada en cada servidor con información del calendario y las agendas (figura 7). Los cambios se actualizan en los servidores. Una base de datos compartida ofrece mayor nivel de robustez a la interacción del calendario con sus usuarios, sin embargo por su alta funcionalidad es un sistema más complejo, la administración es más complicada y el desempeño es menos eficiente que el sistema anterior.

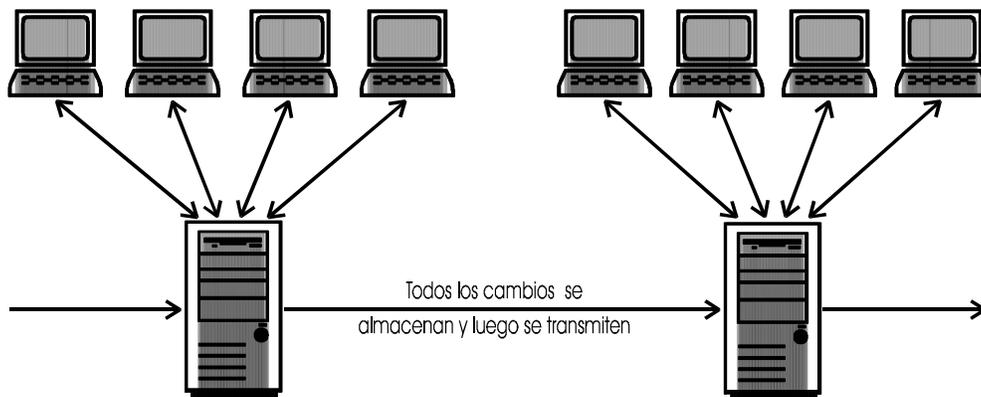


Figura 7. Sistema de calendario extendido a correo [Coleman 1995]

6.2.1.3 Sistemas basados en 'host'

Estos sistemas son una solución cliente-servidor. Todos los datos se guardan en una base de datos centralizada (figura 8).

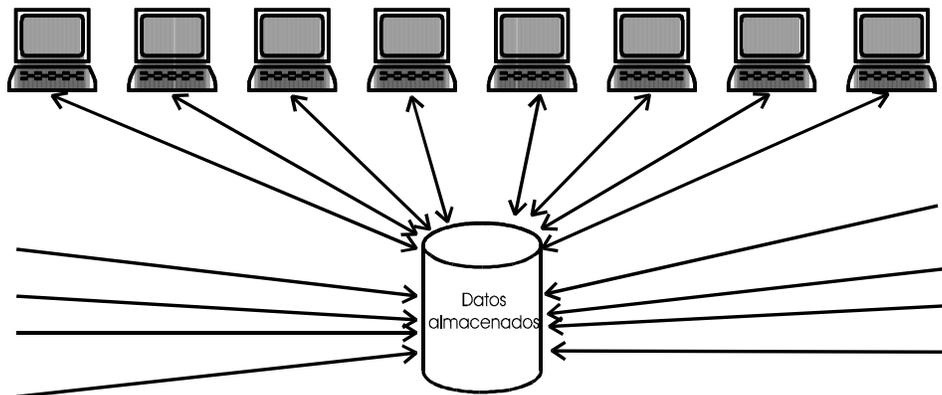


Figura 8. Sistemas basados en 'host' [Coleman 1995]

Los siguientes son ejemplos de productos [Coleman 1997]:

- Lotus Organizer®
- Microsoft Schedule +®
- OnTime®
- CaLANdar®

6.3 Sistemas de apoyo a la toma de decisiones

6.3.1 Conferencias

Es una tecnología colaborativa que integra video, audio y datos. La colaboración se basa en un espacio compartido (sala, pizarra, documento, 'chat'). Si la conferencia es en tiempo real, permite que las personas vean y trabajen al mismo tiempo sobre los datos.

Estas aplicaciones hacen posible que gente que está geográficamente separada, ya sea a unos pisos en un mismo edificio o a miles de kilómetros, se pueda comunicar por medios verbales y no verbales.

Se pueden utilizar en casi cualquier situación que justifique una reunión (trabajo, presentación a clientes, sesiones creativas, toma de decisiones, capacitación 'e-learning', etc.) y para diversos propósitos (solución de problemas en grupo, lluvia de ideas, intercambio de información). Sin embargo, existe duda respecto de su empleo si no es necesario que la información visual se discuta entre el público, de lo contrario podrían utilizarse otros medios más accesibles (financiera y técnicamente).

Entre los beneficios tangibles que tiene esta tecnología se mencionan la reducción de viajes y mayor productividad individual y de grupo, originada por la disminución de tiempo y recursos. No obstante, hay que advertir que las tecnologías colaborativas son muy sensibles a la escala. Entre más usuarios accedan y usen los sistemas el impacto tangible aumenta, por lo que el rendimiento podría degradarse.

Como característica técnica que debe tomarse en cuenta, es importante considerar que estos sistemas requieren un ancho de banda acorde con el volumen de la información procesada. Las aplicaciones de video digital y audio requieren una transmisión continua de datos y por lo tanto debe ponerse especial atención en aquellos factores que afectan directamente la utilización del ancho de banda y que se reflejan en la calidad del servicio al usuario final. La experiencia de los usuarios es cualitativamente diferente si se inspeccionan estos factores oportunamente, evitando algunas molestias como atraso en la transmisión, fallas de sincronización entre audio y video, claridad del audio e imagen, etc. [Coleman 1997].

Como ejemplos de productos se pueden citar los siguientes:

- Microsoft - Net Meeting[®]
- Lotus - Sametime[®]
- Sun Solutions - ShowMe[®]

6.3.2 Reuniones electrónicas

Una reunión electrónica es una manera de reunir gente que intercambia información y conversa, ya sea cara a cara o desde sitios distintos, usando una computadora para acceder información y transmitirla. Los sistemas de reuniones electrónicas incluyen desde boletines electrónicos

(*electronic bulletin boards*) y listas de grupos y correos (*Internet news groups*) hasta sistemas de reuniones electrónicas (EMS del inglés *Electronic Meeting Systems*).

La tecnología EMS ha sido diseñada para fomentar la colaboración y facilitar reuniones de alta calidad (más productivas); pero no se trata solamente de sentarse en la computadora e iniciar el intercambio. Se requiere puertos para proyección e infraestructura técnica adecuada. La mayoría de las reuniones electrónicas se llevan a acabo en salas especiales para este fin, con computadoras en red y donde cada cliente corre una aplicación de EMS.

Las ventajas de las reuniones electrónicas sobre las reuniones tradicionales son [Coleman 1997]:

- Las personas participan plenamente en la reunión a pesar de su ubicación geográfica y de su “nivel de timidez”
- La gente puede votar anónimamente, lo que podría conferirle mayor “sentido de sinceridad”
- Los datos pueden ser ingresados y vistos simultáneamente por todos los participantes. Esto puede repercutir en menos equivocaciones y mayor productividad
- Todas las decisiones y acciones generadas a partir de la reunión quedan documentadas y pueden distribuirse electrónicamente

Estos son algunos ejemplos de productos:

- Team Focus (IBM®)
- Ventana's GroupSystems®
- VisionQuest – Collaborative Systems®

6.3.3 Apoyo a la toma grupal de decisiones

El nombre por sí mismo es muy descriptivo. El Sistema de Apoyo a la Toma Grupal de Decisiones (conocido como GDSS, del inglés *Group Decision Support System*) es un sistema híbrido que utiliza infraestructura compleja de comunicación y modelos heurísticos y cuantitativos que apoyan la toma de decisiones. También se puede definir como un sistema interactivo basado en computadora que facilita, al equipo de tomadores de decisiones, el proceso para llegar a una decisión o bien para llegar a un aprendizaje o conocimiento [DSS 2001] [Villanueva 2004].

Estos sistemas no se diseñan con el propósito de que tomen decisiones por sí mismos reemplazando a las personas, sino para proporcionarle a los tomadores de decisiones un conjunto de herramientas que les permita generar la información necesaria para adoptar una resolución. Ayudan en el proceso humano de adoptar decisiones, no son un medio para sustituirlo por otro automatizado. Su objetivo es mejorar la productividad, calidad y rapidez de los procesos de toma de decisiones.

Los GDSS han evolucionado vertiginosamente y se han enriquecido debido al desarrollo de la

tecnología en campos como la inteligencia emocional, las comunicaciones (infraestructura, redes, transmisión y software) y los sistemas colaborativos (reuniones electrónicas y videoconferencias).

Comúnmente son implementados como salas de reuniones electrónicas que contienen varias estaciones de trabajo conectadas en red y ligadas a la computadora del facilitador con salidas a proyectores y pantallas públicas con equipo de audio y video. El facilitador generalmente conduce la reunión, organiza la red y enseña cómo trabaja el sistema. También organiza las preguntas, solicita y escruta votos y recolecta información sobre tareas [Corbin 2000].

De acuerdo con Ucrós [Ucrós 2003] los GDSS cumplen con los pasos lógicos de las reuniones electrónicas:

- Publicar agenda de la reunión en pantalla pública
- Generación de opiniones simultáneas (lluvia de ideas)
- Ordenar las ideas por tópicos.
- Votación de los participantes y exposición de comentarios de manera anónima
- Escrutinio de los votos y comentarios
- Revisión de resultados
- Categorización, almacenamiento e impresión de todas las ideas generadas durante la reunión

6.4 Editores colaborativos

Los editores colaborativos (DMSs, del inglés *Document management systems*) se han popularizado no sólo debido al desarrollo de la infraestructura de redes, bases de datos, el procesamiento de imágenes y la madurez que han alcanzado las interfaces, sino también por la necesidad de manejar el creciente número de documentos digitales que se producen desde procesadores de texto, correo electrónico hasta imágenes escaneadas [Coleman 1995].

Los DMSs son sistemas de software para almacenar documentos digitales en un ambiente compartido. Se implementan en servidores y se acceden desde terminales o PC's en red. Los documentos se recuperan al indicar atributos almacenados que los usuarios pueden especificar como título autor, fecha, palabras claves, descriptores, navegadores de taxonomías, etc.

Estos se distinguen de otros sistemas colaborativos compartidos por las siguientes funciones:

- Manejo de versiones
- Control de entradas y salidas
- Manejo de archivos y almacenamiento

Como corolario se puede decir que los Sistemas de editores colaborativos [Ucrós 2003]:

- Aumentan la productividad y reducen los costos porque se eliminan o reducen los tiempos de búsqueda de documentos e información

- Proveen seguridad controlando el acceso a la información crítica de una empresa
- Ayudan en la implementación y seguimiento de estándares como la Norma ISO 9000

- Facilitan otras actividades que le brindan mayor valor agregado al almacenamiento y manejo de información (interacción con personas, conocimiento compartido, relaciones entre elementos de información y sus autores y los demás). Se reemplaza el enfoque de que los documentos son un fin en sí mismos por la idea de los documentos como medios de comunicación y colaboración
- Apoya el propósito colaborativo de edición de documentos por lo que promueve, en la elaboración del documento, el trabajo en equipo y mayor participación, y, en la consulta, un acceso más participativo

6.5 Flujos de trabajo (Workflows)

Un flujo de trabajo es la automatización y manejo de un proceso de negocios que permite el paso de documentos entre aplicaciones, la automatización de reglas, y la integración de procesos y otros servicios. Un proceso es una secuencia de acciones o tareas que tienen que completarse para alcanzar un propósito del negocio. Estas tareas se ejecutan en un orden específico por gente específica, o por agentes automatizados que toman el rol de personas que completan la tarea. El procesamiento de información dentro de cada tarea (p.e. escribir una carta) es usualmente ejecutado por diferentes aplicaciones (p.e. sistema de contabilidad) [Coleman 1995].

Un flujo de trabajo consiste básicamente de:

- Tareas o actividades
- Personas o agentes automatizados que toman el rol de personas
- Datos (documentos, archivos, imágenes, bases de datos y otros usados como información para completar el trabajo)
- Herramientas (relativas a las aplicaciones para el procesamiento de la información)

El flujo de trabajo es una tecnología que tiene un potencial tan importante como Internet en nuestra época o como la línea de ensamble lo fue para la industria manufacturera⁵. La fortaleza de un flujo de trabajo eficiente es basarse en un claro entendimiento y una posible reingeniería de un proceso fundamental. Los flujos basados en la implementación de procesos complejos, requieren que los desarrolladores modelen los procesos para lograr un claro entendimiento de todos los aspectos de diseño [Giblin 2000].

Como conclusión, un sistema automatizado de flujos de trabajo [Plesums 2002]:

- Mejora el control de los procesos, con menos intervención en la administración y menos oportunidad de atrasos o extravíos
- Mejora la calidad de servicio al cliente, al responder más rápido con la mejor persona disponible
- Reduce los costos de capacitación, ya que el personal puede ser guiado a través de

⁵ Dada la importancia actual de estas aplicaciones *Groupware* en el contexto empresarial, se ha decidido dedicar un capítulo completo de este documento para describir los sistemas de flujos de trabajo con mayor detalle.

procesos complejos

- Reduce el costo de administración al permitir un amplio espacio de control, los administradores pueden concentrarse en formar a sus empleados en casos especiales más que ocuparse de informes de rutina y su distribución
- Mejora la satisfacción del usuario dándole confianza para hacer mejor la tarea para completar el trabajo con la menor cantidad de requerimientos incompatibles.

Ejemplos:

- Domino Workflow- Lotus® Notes®
- Oracle® Workflow
- Keyflow – Microsoft®
- eiStream Enterprise Workflow and WFX®
- CSE Workflow®
- TeamWare Flow -Fujitsu®
- Dolphin®
- InTempo (ahora Adobe solution for BPM)®
- BizFlow 2000®
- Q-Flow URUDATA®

6.6 Educación virtual (*E-learning*)

La educación virtual es aquella que involucra aprendizaje por medio de herramientas o tecnologías diseñadas para sobrepasar las restricciones de tiempo y lugar. El *E-learning* es capacitación sin fronteras, combina la tecnología de información y la educación. Constituye una capacitación flexible que puede adaptarse a diferentes estilos de vida y horarios [Villanueva 2004].

Algunas ventajas de la educación virtual son [Antillón 2000 a]:

- Mayor flexibilidad en el aprendizaje (por ejemplo los estudiantes que trabajan y estudian, pueden llevar los cursos cuando y donde sea)
- Constante actualización de cursos y contenidos
- Acceso inmediato de los estudiantes a los recursos de la institución (se facilita el aprendizaje y la colaboración con la unidad administrativa directa y con otros compañeros)
- Facilidad de comunicación (se facilitan herramientas que permiten una constante retroalimentación e interacción)
- Mayor alcance de la educación (capacidad para actualizar cursos y contenidos y distribuirlos inmediatamente)
- Facilidad para definir mecanismos y examinar a educadores (existen varias herramientas para medir la efectividad y el retorno de la inversión)
- Concentración total de la institución en el área académica como tal y no en diseño, soporte técnico ni en el desarrollo de programas

- Aumento de oferta de cursos, en el caso de cursos de capacitación para empresas
- Facilidad de colaboración
- Empleados más motivados y eficientes (al tener constante capacitación y actualización, los empleados pueden ir tomando mayores responsabilidades; lo que los motiva a ser más eficientes)
- Mayor flexibilidad de aprendizaje (con la facilidad que brinda la tecnología y adecuándola a los horarios de los trabajadores)

Uno de los mayores impactos de las herramientas *Groupware* es el desarrollo de comportamientos que son deseados en los grupos colaborativos de aprendizaje, como el aumento en la participación (debido a que el miedo a ser evaluados negativamente es reducido), los comentarios pueden ser intercambiados sin recelo sobre lo que los demás puedan pensar.

Ejemplos:

- Toolbook II de Click2learn.com, Inc.®
- Authorware de Macromedia®
- CREATE Together®

6.6.1 CREATE Together: desarrollo colaborativo de multimedia

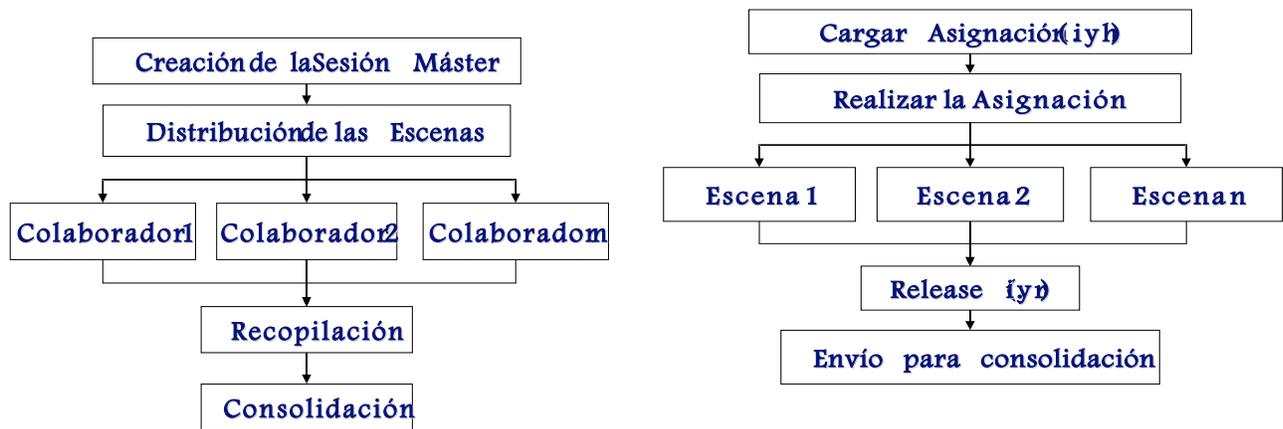
CREATE Together, desarrollado por la empresa costarricense CREADISA y comercializado por la empresa canadiense Bytes of Learning, es un software de multimedia que combina la creación, colaboración, la solución de problemas y herramientas de publicación para todos los niveles de escuela [The Journal 2002].

Está diseñado para un amplio rango de usuarios, de manera que tanto novatos como expertos pueden obtener buenos resultados. Usando los asistentes incorporados se pueden hacer rápidamente aplicaciones multimedia interactivas. El ambiente ofrece una combinación de plantillas y asistentes que guían al usuario a través de pasos para elaborar productos tales como juegos (pista de carreras, asociaciones), simulaciones interactivas, presentaciones, enciclopedias, libros, trabajos literarios, presentación de proyectos y reportes técnicos. Esta herramienta permite, fácil y efectivamente, publicar los proyectos en Internet. El software también tiene la posibilidad de publicar proyectos en CD-Rom como anuarios y juegos hechos por los estudiantes (www.edresources.com).

Con este sistema la colaboración se logra mediante la distribución, recopilación y consolidación del trabajo de cada integrante del equipo. Se reparten las asignaciones a cada miembro, los cuales trabajan separadamente su parte y una vez finalizadas se envían a un mismo sitio, donde al final se consolidan en un solo proyecto. Los elementos de CREATE Together pueden distribuirse completamente en una red o en Internet para integrarse posteriormente, haciendo posible que estudiantes en posiciones remotas cooperen en la agrupación de proyectos [Antillón 2000 b]. La figura 9 presenta un ejemplo de cómo se realizan los procesos de creación, asignación y consolidación de asignaciones.

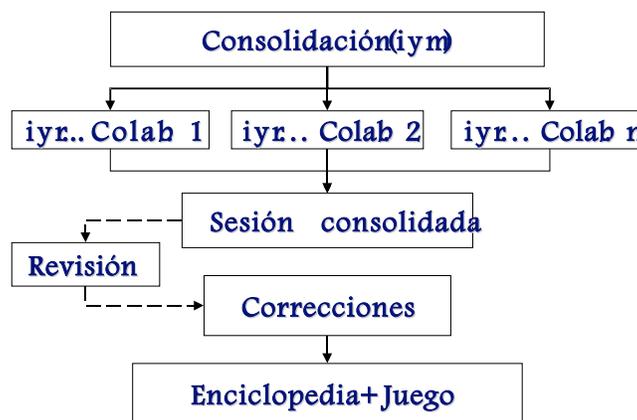
Dentro de las diversas herramientas informáticas que se han desarrollado para apoyar el proceso enseñanza-aprendizaje, el software educativo CREATE Together es una alternativa muy competitiva, pues lo pueden utilizar no sólo maestros sino también los mismos niños con cierto nivel de entrenamiento. El fácil uso de la herramienta permite que personas no especialistas en informática puedan crear productos acordes con sus necesidades potenciando, más bien, su conocimiento en pedagogía.

Como se mencionó anteriormente, el proceso de desarrollo, por ser colaborativo, promueve no sólo consolidar un equipo alrededor de una tarea sino fomentar y aprovechar las fortalezas de cada uno de los miembros del equipo. Además de aprender a respetar el aporte de cada uno de los miembros, el trabajo colaborativo permite mejorar el producto, el cual al final es la sumatoria de los aportes de todos. Diferentes disciplinas y puntos de vista enriquecen el proceso de producción [Antillón 2000 b].



a) Proceso de distribución por parte de coordinador

b) Proceso del colaborador



c) Proceso de consolidación

Figura 9. Procesos que muestran la creación, asignación y consolidación de asignaciones [Antillón 2000 b].

7 Sistemas de flujos de trabajo (*Workflow*)

7.1 Nota introductoria

Tal es la repercusión que ha tenido esta tecnología en el mercado de sistemas, que varios autores han escrito extensos documentos abarcando un amplio rango de aspectos que van desde la teoría de la administración y los procesos de negocios, pasando por modelos y métodos, hasta estándares de terminología, y de intercambio de datos entre los sistemas de flujo de trabajo y las aplicaciones [Van der Aalst 2002] [Coleman 1995] [Coleman 1997] [Giblin 2000] [WfMC 2004].

Desde 1993 existe una organización internacional sin ánimo de lucro denominada *Workflow Management Coalition* (conocida como WfMC), que aglutina a vendedores, usuarios, analistas y grupos de universitarios e investigadores. La misión de este grupo es promover y desarrollar el uso de los flujos de trabajo a través del establecimiento de estándares.

Los flujos de trabajo, al igual que otros productos de software, han evolucionado a partir de diversos orígenes. Mientras unos se han desarrollado como flujos de trabajo puros, otros se han originado a partir de sistemas de manejo de imágenes o documentos, sistemas de bases de datos relacionales o de objetos y de sistemas de correo electrónico [WfMC/WARIA 2004]

A inicios del 2000 el número de proveedores que ofrecían software de flujos de trabajo se estimaba en 200, lo cual indicaba en aquel tiempo lo fuerte de la industria y el porvenir tan exitoso que se esperaba en el mercado. A partir de entonces la lista de proveedores ha aumentado cuantiosamente y los productos se han ido adaptando a la demanda planteada por las necesidades de las empresas, sus negocios y la globalización de mercados y estrategias.

Como puede anticipar el lector, desarrollar la temática de los flujos de trabajo a profundidad ameritaría escribir un documento exclusivamente sobre este tema. No obstante y debido a su importancia, deseamos dedicar un capítulo de este documento para hacer una reseña general que incluya los principales aspectos y que ubique al lector en un marco de referencia que le permita adquirir un criterio al respecto o bien despierte su interés por profundizar en el tema.

7.2 Automatización de procesos

De cara a los grandes cambios que han ocurrido en el mundo debido a la globalización, es que se han generado nuevos paradigmas y conceptos (como certificación de sistemas de gestión de la calidad tipo ISO), que han propuesto cambios bruscos en la métrica de evaluación de las organizaciones. Las organizaciones pasan del control de datos a la manipulación de la información, pues su preocupación es por el conocimiento. En este nuevo paradigma es importante que los funcionarios conozcan el proceso y que no se aislen de la realidad organizacional [Silva 2002].

En este sentido, las herramientas tecnológicas que se desarrollen en la organización deben más que controlar y registrar información, estimular y permitir la colaboración y comunicación. Otra característica importante es que su diseño debe enfocarse en las características propias del negocio.

Cuando se inicia la automatización en una empresa u organización, usualmente se preguntan “¿Cuál es el mejor producto en el mercado para automatizar flujos de trabajo?”, cuando la pregunta debería ser “¿Cuál es el producto más apropiado para automatizar los procesos de mi empresa?” Siempre hay que partir desde el punto de vista de la empresa. Es indispensable identificar los procesos o áreas donde el proceso debería ser desarrollado [Coleman 1997].

Algunas recomendaciones al analizar los procesos son eliminar las redundancias, determinar los cuellos de botella y comprender que hay que modernizar y adaptar la forma en que se hacen los negocios si se quiere ser competitivo.

7.3 Diseño de flujos de trabajo

Van der Aalst y Van Kee, basados en el análisis de diversas experiencias en reingeniería de procesos, proponen algunas reglas para el diseño o rediseño de flujos de trabajo que se mencionan a continuación [Van der Aalst 2002]:

- *Establezca el objetivo del proceso.* Cuando se diseña un nuevo flujo o se cambia uno existente, es crucial considerar el papel desempeñado por el proceso dentro del marco general. Es importante reflexionar ante la pregunta ¿Porqué se necesita un flujo del todo?, la respuesta nos puede ayudar a definir un nuevo flujo de trabajo sin falsas presuposiciones.
- *Ignore la existencia de recursos cuando defina un proceso.* La definición es independiente del potencial que presentan las personas y las máquinas. Primero elabore una lista con las tareas que son requeridas y en qué orden deben llevarse a cabo. Cuando haya finalizado, ligue las tareas a los recursos. Se reconocen cuatro fases en el (re)diseño de un flujo de trabajo: *Qué* (se selecciona el proceso que necesita ser diseñado), *Porqué* (se considera el objetivo del proceso: cuál es la salida o producto entregable y si se necesita esto), *Cómo* (se determina la estructura del proceso) y *A quién* (se asigna el trabajo a los recursos).
- *Asigne un responsable al procesamiento del caso o del ‘producto en proceso’.* Dejar el proceso apoyado solo por el sistema de flujo de trabajo puede ser muy complicado. Para los clientes es difícil medir el avance de un caso en particular. La persona responsable del proceso total actúa como amortiguador entre un complicado proceso y el cliente. La designación de un responsable general no descarta la asignación de otros recursos para llevar a cabo las actividades asociadas con el caso.
- *Verifique la necesidad de cada tarea.* A veces se incluyen tareas por el bien de la seguridad, que frecuentemente se usan como relleno para ocultar problemas en una de las tareas anteriores. Por esta razón, deben eliminarse aquellas tareas que no agreguen valor.

- *Considere el propósito de las tareas.* Una tarea es una unidad lógica de trabajo. Al combinar tareas separadas en una tarea compuesta, el tiempo puede reducirse y la complicación de las personas que la ejecutan puede aumentar. Las tareas no deben ser muy grandes, porque pueden inhibir la flexibilidad y hacer la asignación adelantada del trabajo imposible.
- *Esfuércese por obtener el proceso más simple posible.* Definiciones de procesos complejos conducen a procesos inmanejables. Los procesos deben simplificarse al máximo. Si es imposible evitar un proceso complejo, entonces es esencial establecer una clara estructura jerárquica. Cuando se analiza un proceso, es importante asegurar que las tareas con relaciones cercanas forman parte del mismo subproceso y que existen ligas causales entre diferentes subprocesos. La más crítica consideración que hay que tener es que el proceso pueda ser entendido por las personas que llevan a cabo el trabajo.
- *Analice el proceso general versus distintas versiones del mismo proceso.* No defina un proceso separado para cada tipo de caso. Trate de crear procesos generales que se distingan entre varios tipos de casos usando enrutamientos selectivos. No intente manejar dos tipos de casos completamente diferentes como un solo proceso. Si el proceso inicia con un OR, separe aquellos que envían el caso a varios subprocesos alternativos, probablemente sea una buena idea usar diversos subprocesos separados. Cada uno de estos corresponde a una versión del mismo proceso.
- *Examine minuciosamente la especialización versus la generalización.* La división de tareas generales en dos o más tareas alternativas podría tener efectos positivos o negativos. Una ventaja puede ser que las tareas se vean beneficiadas con las cualidades específicas del recurso. Puede tener la desventaja de la especialización. Frecuentemente disminuye la flexibilidad y accesibilidad del proceso, lo que puede conducir a un trabajo monótono que reduce la motivación.
- *Trate de llevar a cabo un procesamiento paralelo de tareas.* Siempre considere cuál de las tareas puede ejecutarse en paralelo. Si dos tareas pueden llevarse a cabo independientemente una de la otra, entonces es muy importante que el proceso permita su ejecución en paralelo. La innecesaria introducción de relaciones en orden secuencial resulta en un tardío cumplimiento del tiempo y un uso ineficiente de los recursos.
- *Investigue nuevas oportunidades dadas a conocer por recientes desarrollos en redes y bases de datos distribuidas.* La eliminación de barreras físicas deriva en desarrollos como la automatización de documentos que hace posibles nuevos procesos estructurados. Las tareas que previamente han sido ejecutadas en secuencia pueden llevarse a cabo en forma paralela siguiendo las instrucciones de implantación de un paquete de flujo de trabajo.
- *Considere separar geográficamente los recursos, si están centralizados.* Los sistemas de flujo de trabajo reducen las barreras físicas entre varias secciones de una organización; su implementación facilita el intercambio de trabajo. Esto hace posible que los recursos se distribuyan a aquellos sitios donde mayor cantidad de trabajo está esperando.
- *Permita al recurso desempeñar su especialidad.* Es importante hacer uso de las cualidades específicas de los recursos.

- *Deje al recurso ejecutar tareas similares en secuencia.* Para ejecutar tareas similares una tras otra, el tiempo establecido puede reducirse y los beneficios de la rutina de trabajo aumentar.
- *Proporcione tanta flexibilidad como sea posible.* La flexibilidad que se otorga cuando se asigna trabajo a los recursos, podría conferirle beneficios importantes en un futuro inmediato.
- *Permita al recurso trabajar tanto como sea posible en el mismo caso.* Si un empleado ejecuta un número de tareas secuenciales para un caso específico, el tiempo de procesamiento total es usualmente menor que si varios empleados llevan a cabo esas tareas.

7.4 Clases de aplicaciones

De acuerdo con Coleman [Coleman 1997], las aplicaciones de flujos de trabajo se pueden dividir en cuatro categorías:

- *Ad Hoc.* Es un proceso de una sola vez, se basa típicamente en correo electrónico (utiliza el correo para distribuir el trabajo) y puede ser una buena idea para enrutar un “trabajo irregular”. La persona que recibe la solicitud, analiza la información y la pasa a quienes cree convenientes y son los próximos en la lista. Por ejemplo una solicitud de un producto nuevo que no existe, pero se quiere saber si este producto se podría incorporar como parte del negocio. La persona que recibe la consulta pide el criterio y lo enruta hacia los roles apropiados. Esta persona puede predeterminedinar la ruta y conocer el estatus de la consulta (quién está trabajando en ella).
- *Colaborativo.* El flujo de trabajo colaborativo coordina el proceso colaborativo donde las personas trabajan juntas para alcanzar un propósito, siguiendo las normas que regularmente se usan en la organización. El flujo de trabajo colaborativo es apoyado principalmente por el correo electrónico o el manejo de documentos. El flujo para la aprobación e incorporación de correcciones en un brochure de una empresa es un ejemplo que ilustra esta categoría.
- *Administrativo.* Los procesos administrativos internos son usualmente enviados con formularios. Los formularios inteligentes pueden además de acceder las bases de datos corporativas (como personal) realizar cálculos con los datos, y enviarse de persona a persona (o departamento a departamento) usando el correo electrónico, según corresponda. El siguiente ejemplo nos ayuda a comprender la categoría administrativa. Se trata de una solicitud de orden de compra, que requiere según el monto ser aprobada por distintas personas. El formulario calcula el total de la solicitud y se envía según el monto a la persona designada para dicha aprobación. Para ser aprobada tiene que hacer el cálculo automático para compararse contra el presupuesto. De acuerdo con el resultado de la comparación se dirige de nuevo a la persona correspondiente (que puede ser en caso de rechazo a la persona que inició el proceso) y sigue el flujo hasta del final. La herramienta soporta las reglas del enrutamiento, la integración con los datos anteriores (como la determinación de a quién corresponde enviar el formulario basado en quién inició el

proceso) y la comparación con la hoja de cálculo del presupuesto.

- *Producción.* En esta categoría la transacción con la base de datos es la clave. En estos casos el proceso de negocios es el negocio (proceso de reclamos de compañías aseguradoras o el procesamiento de préstamos en bancos).

En el 2002, Plesums [Plesums 2002] actualizó estas categorías como parte de los estándares de la WfMC. Este autor plantea que la categoría Ad hoc y la colaborativa es la misma y que se caracteriza principalmente por la negociación. Los cuatro pasos para hacer el trabajo son: a) negociación (por ejemplo, “¿puede revisar mi documento para el lunes?”), b) aceptación (“no, pero ¿se puede para el miércoles?”), c) asignación (delegar el trabajo a los revisores) y d) Revisión (¿se hizo y se aprobó todo el trabajo? Y si no ¿cómo completarlo?).

Sobre la categoría de producción, Plesums [Plesums 2002] añade que este tipo de flujos está predefinido y priorizado. Soporta grandes volúmenes y no acepta negociación. Respecto del administrativo, lo más importante que este autor agrega es que es una mezcla entre el Ad hoc y el de producción (tiene características de ambos).

7.5 Características de un flujo de trabajo

Existen algunas características esenciales que las aplicaciones deben incluir [Coleman 1997]:

- *Rutas.* Los objetos podrían ser dirigidos en forma secuencial (uno después del otro) o en rutas paralelas con puntos de encuentro (un objeto puede salir por cualquier cantidad de rutas diferentes y luego encontrarse en una sola ruta en un punto específico), enviarse en modo de transmisión o en cualquier orden. La habilidad de enrutar tareas a usuarios remotos u ocasionalmente conectados es vital para las aplicaciones de flujo de trabajo. Para asegurar el flujo exitoso de información y decisiones, cada miembro del equipo necesita tomar parte en el proceso, aunque los usuarios que operan los sistemas lo hagan desde fuera de sus oficinas, pues el flujo debe continuar hacia el siguiente paso. Además el enrutamiento de personas o procesos debe tomar en cuenta objetos como documentos, formularios, datos y aplicaciones. La figura 10 muestra diferentes modelos de enrutamiento para procesos de flujos de trabajo.
- *Reglas.* Esta característica tiene que ver con la definición de las reglas que determinan cuál información debe ser enrutada y a quién. Definir las reglas puede ser muy difícil, pues las reglas pueden ser complejas y confusas, con múltiples opciones, variaciones y excepciones. El método para especificar reglas varía de acuerdo con las aplicaciones; algunas se basan en expresiones booleanas, otras en condiciones como *if/then/else* y otras requieren programación en SQL, 4GL o un lenguaje de bajo nivel.
- *Roles.* La capacidad de definir roles independientemente de personas específicas o procesos, es muy importante para asegurar la flexibilidad en una aplicación de este tipo. Por ejemplo, si el sistema envía una tarea a una determinada persona que ha dejado la empresa, el desarrollador debe volver a especificar a quién enviarla de nuevo. Si la tarea se envía al rol, el administrador (no el desarrollador) deberá añadir una sola vez el nombre de la persona al respectivo rol en la base de datos respectiva. Los roles también son valiosos cuando diferentes personas tiene autorización para hacer el mismo trabajo, al final no

importa quién lo realice en tanto el rol lo haga.

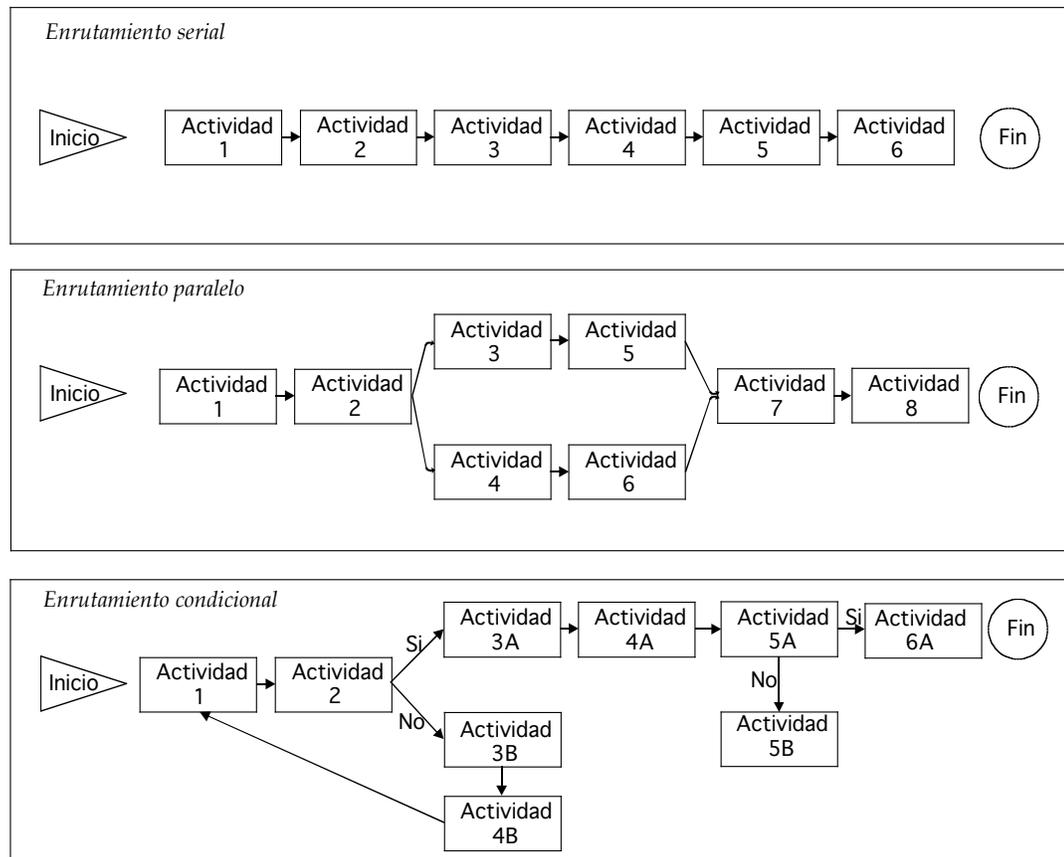


Figura 10. Modelos de enrutamiento para procesos de flujos de trabajo [Coleman 1997]

7.6 Análisis y modelado de flujos de trabajo

Para modelar los flujos de trabajo algunos autores utilizan las redes de Petri [Van der Aalst 2002]. Con la ayuda de esta herramienta se puede representar en forma directa un proceso. Este concepto tiene como ventaja que obliga a construir una definición precisa. Las ambigüedades, incertidumbres y contradicciones son de este modo prevenidas, en contraste con las técnicas informales de diagramación. Este formalismo también puede utilizarse para analizar los procesos, lo que a su vez permitiría establecer ciertos patrones. A pesar de que esta técnica es gráfica tiene fuertes bases matemáticas (figura 11).

Van der Aalst y Van Hee [Van der Aalst 2002], realizan una extensa exposición acerca de esta técnica y el manejo de procesos empresariales. Describen la organización de los flujos de trabajo para finalmente entender el papel que desempeñan los sistemas de flujo de trabajo y cómo pueden aplicarse.

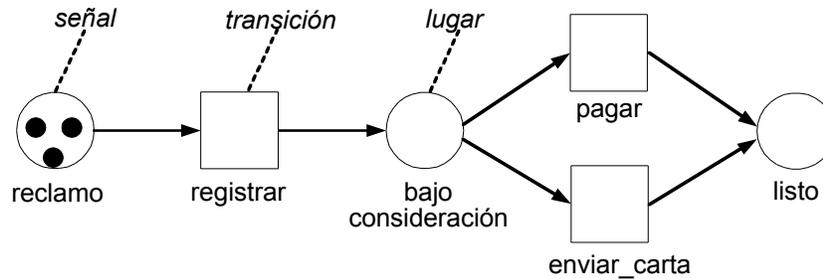


Figura 11. Red clásica de Petri

Otros autores, como Giblin y Lam [Giblin 2000], utilizan un lenguaje estándar de modelado denominado UML (del inglés *Unified Modeling Language*), el cual fue diseñado para modelar varios aspectos de los sistemas de software desde los estáticos o de componentes estructurales (como clases o interfaces) hasta las relaciones de comportamiento (como los procesos empresariales y las interacciones entre componentes). En particular hay dos formas diferentes de modelar procesos de flujo de trabajo en UML. Los diagramas de actividades (para ilustrar qué tiene lugar y qué orden) y los diagramas de transición de estado (que muestran el estado del objeto y cómo se mueve a través del proceso).

Las respuestas a las siguientes preguntas, se convierten en información valiosa cuando se desea modelar un proceso empresarial [Giblin 2000]:

- ¿Cuáles son los subprocessos relevantes?
- ¿Cuáles son las dependencias?
- ¿Qué dispara (*trigger*) el proceso?
- ¿Quiénes son los participantes?
- ¿Cuáles son las entradas (*inputs*)?
- ¿Cuáles son las salidas (*outputs*)?
- ¿Cuáles son las reglas del negocio (implícitas o explícitas) que brindan apoyo o limitan el proceso?
- ¿Qué determina que el proceso alcance éxito?
- ¿Qué excepciones o errores podrían cometerse?

En la figura 12 se muestra un diagrama de actividad que describe el proceso de Distribución de carga docente y elaboración de horarios en Cenfotec (2002).

Los diagramas de actividad se utilizan para modelar los aspectos dinámicos de un sistema y son esencialmente diagramas que muestran el flujo de control de una actividad a otra. Los diagramas de actividad usualmente contienen estados de actividad y de acción, transiciones y objetos. Pueden incluir notas y restricciones. El inicio y el final del proceso se representan con círculos rellenos, los estados con óvalos, los objetos con rectángulos, los responsables de la ejecución (roles, personas o entidades) se colocan en la parte superior de los carriles (*'swimlanes'*). El diagrama puede incluir una

bifurcación o decisión que se representa con un rombo; también contiene barras de sincronización (líneas horizontales) que sirven para especificar la división y unión de flujos paralelos de control. Estos diagramas son particularmente importantes para modelar flujos de trabajo que muestran procesos que caracterizan el flujo de trabajo y de objetos a través del negocio.

En el ejemplo, que representa la Distribución de carga y elaboración de horarios de Cenfotec, puede observarse que el diagrama presenta visualmente el proceso y sus características. Para diseñarlo correctamente se debió analizar con anterioridad las reglas, estados, puntos de decisión, responsables y productos. Para lograr un diseño eficiente del flujo de trabajo debe tenerse un evidente entendimiento del proceso, de manera que después se refleje claramente en el diagrama.

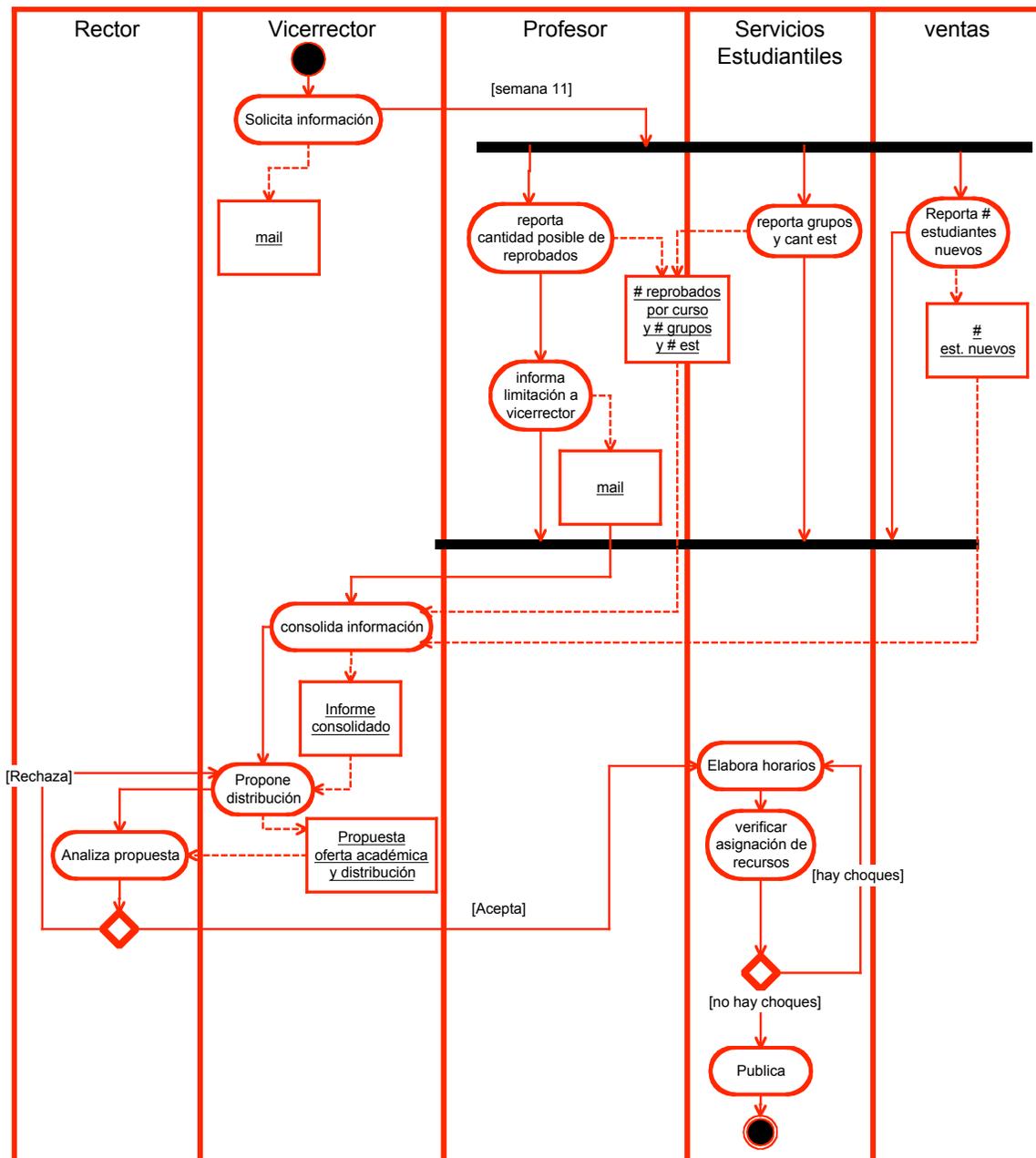


Figura 12. Diagrama de actividad: distribución de carga y confección de horarios (Cenfotec, 2002)

7.7 Modelo de referencia de la WfMC

Los sistemas de flujo de trabajo pueden implementarse para llevar a cabo integración de sistemas, optimización de procesos, cambios organizacionales, mantenimiento, desarrollo evolutivo, etc. Todo esto causa confusión con respecto de las expectativas que pueden generarse acerca de la funcionalidad de los sistemas de flujo de trabajo. Este riesgo fue advertido por la WfMC, que se abocó a elaborar un modelo de referencia para flujos de trabajo [Van der Aalst 2002].

El modelo de referencia es una descripción de la arquitectura del sistema de flujo de trabajo, el cual muestra los principales componentes e interfaces asociadas. El modelo fue desarrollado a partir de estructuras genéricas de aplicaciones de flujo de trabajo, identificando interfaces y formatos que permiten la comunicación de los productos en distintos niveles y el intercambio de datos entre componentes (figura 13).

Los estándares de flujos de trabajo, según Plesums [Plesums 2002] existen a tres niveles. El *Modelo Referencial* es el mapa general que muestra cómo se adaptan los estándares juntos. Las *Especificaciones Abstractas* identifican cada una de las funciones requeridas y cuáles datos están involucrados. Los *Enlaces* se refieren a cómo se implementan las especificaciones con un conjunto particular de herramientas, formatos y protocolos.

El modelo muestra el componente principal del sistema de flujo de trabajo, llamado *Servicios de ejecución de workflow*. Esta parte del sistema asegura que las actividades correctas sean llevadas a cabo en el orden correcto, por las personas correctas. Con el fin de lograr esto, se hace uso de la definición de procesos y la clasificación de recursos producida por las *Herramientas de definición de procesos*. Estas herramientas frecuentemente ofrecen facilidades para técnicas de análisis como la simulación. Los trabajos se asignan a los empleados a través de las *Aplicaciones para cliente*. Al seleccionar un trabajo, el empleado puede iniciar ejecutando una tarea específica de un caso específico. Cuando se lleva a cabo una tarea, necesariamente se activa una aplicación. Todas las aplicaciones pueden iniciarse desde el sistema de flujo de trabajo a partir de las *Aplicaciones invocadas* que aparecen en el modelo de Referencia. El seguimiento del flujo de trabajo, el control de los casos y el manejo de personal están apoyados por las *Herramientas de administración y monitoreo* [Van der Aalst 2002].

El modelo de Referencia ha identificado cinco interfaces [Plesums 2002]:

1. *Definición de proceso*. Procesos que se siguen en la implementación del flujo de trabajo y recursos (personas, sistemas, grupos) que ejecutan el trabajo. El Grupo de trabajo 1 de la WfMC maneja las interfaces de proceso y el Grupo 9 los recursos (personas, facilidades e inventario)
2. *Interfaces de cliente*. La forma en que las aplicaciones invocan el flujo de trabajo, tales como solicitudes para seguir con la próxima tarea o para completar el trabajo existente
3. *Aplicaciones invocadas*. Programas que podrían ser invocados por el sistema de flujo de trabajo. Incluye interfaces, sistemas de imágenes, manejo de documentos y de correo.

4. *Servicios externos de flujos de trabajo.* La interoperabilidad entre sistemas de flujos de trabajo independientes, del mismo distribuidor o de uno distinto. La interfaz 4 inicialmente se usó con enlaces MIME, definidos por la interfaz para usar el correo. Luego surgió el enlace Wf/XML creado con tecnología XML, que se usa tanto para procesos macroscópicos como microscópicos.
5. *Administración y monitoreo.* Implica la historia tanto de cada caso como el monitoreo del trabajo total realizado.

Para la creación del sistema de información basado en el sistema de manejo de flujo de trabajo, las interfaces 3 y 4 son de particular importancia. La primera está asociada con el control de aplicaciones desde el sistema de flujo de trabajo, y la otra con el intercambio de casos (o partes de casos) entre sistemas de flujo de trabajo autónomos. Las otras interfaces las usa principalmente el sistema de flujo de trabajo.

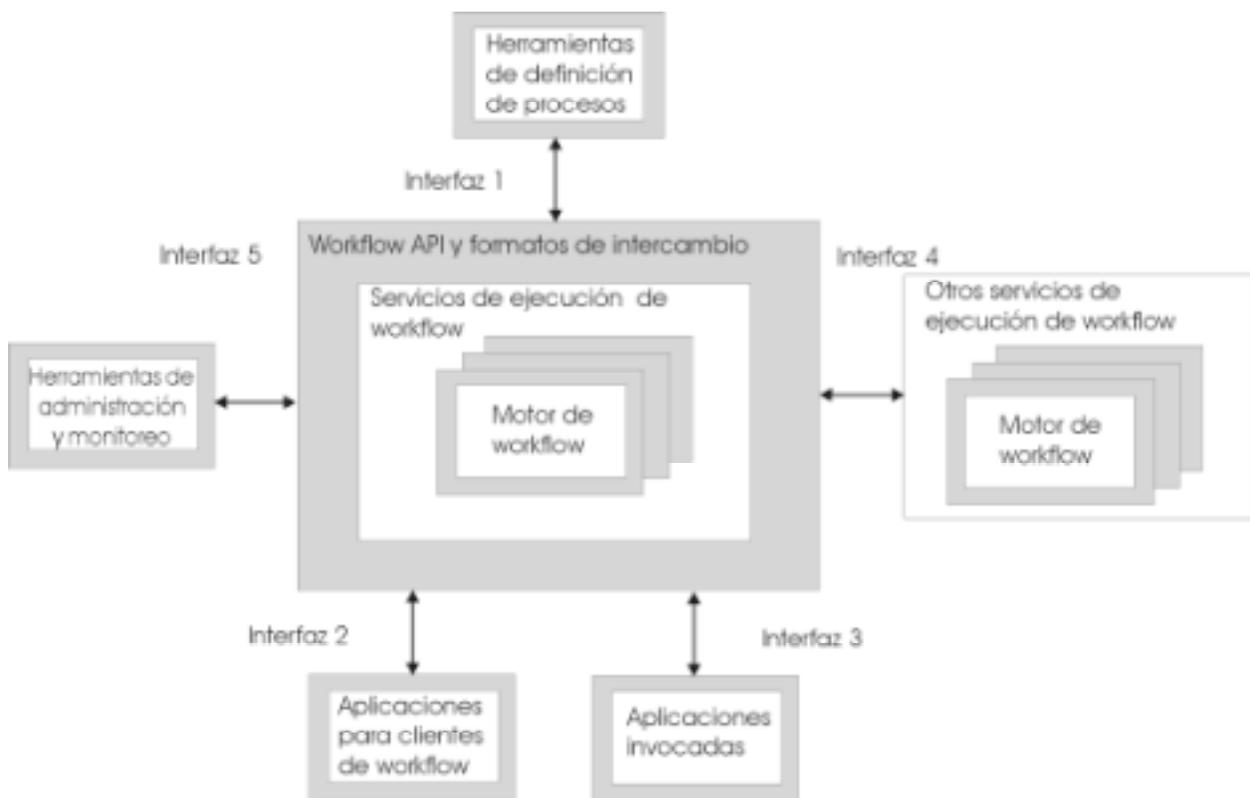


Figura 13. Modelo de referencia del Workflow Management Coalition (WfMC)
[Van der Aalst 2002]

8 Casos de estudio

Para ilustrar la aplicación de la tecnología colaborativa en Costa Rica, se han incluido varios casos de estudio exitosos por su desarrollo, implantación y uso. Las empresas elegidas básicamente desarrollaron flujos de trabajo y, por la repercusión que ha tenido esta tecnología en el mercado de herramientas *Groupware*, se creyó conveniente incluirlas como ejemplo.

El trabajo de investigación para documentar los casos se inició con una entrevista a las empresas Banco BAC San José y Computación Modular Avanzada⁶. Como resultado de estas entrevistas se obtuvieron puntos de vista tanto de desarrolladores como de usuarios inmediatos de los sistemas, lo que enriqueció considerablemente la investigación. También se consultaron páginas Web, donde se habían documentado las características generales de algunos de los casos (las referencias de las páginas aparecen en el texto correspondiente).

8.1 Banco BAC San José

8.1.1 Contexto

El Banco de San José, miembro de la Red Financiera BAC, se fundó en julio de 1998 y a finales del 2003 cambió su razón social a BAC San José. El desarrollo de servicios y productos financieros, combinado con avanzados recursos tecnológicos le han permitido ocupar una posición de liderazgo en el mercado financiero centroamericano⁷. A través de diversos bancos, la Red Financiera BAC ofrece soluciones en todos los países de Centroamérica.

El BAC San José, se propone ser la mejor opción financiera del Istmo Centroamericano en función de su liderazgo en el desempeño financiero, la calidad de sus productos y servicios y sus competencias distintivas en tecnología, administración de recursos y medios de pago.

8.1.2 Gestión de la calidad

En 2002 la Red Financiera BAC desarrolló un Sistema de Gestión de la Calidad estándar en todas sus operaciones. Los miembros de la Red se convirtieron en las primeras empresas financieras y de servicios en Latinoamérica en obtener el certificado de calidad ISO 9001:2000. La aplicación de la Norma ISO 9001:2000 busca desarrollar, implementar y mejorar la eficacia de la gestión de cada proceso para aumentar la satisfacción del cliente mediante el cumplimiento de sus requisitos.⁸

⁶ Que incluye los trabajos realizados por la empresa Sasso & Soto, que se fusionó en el 2004 con CMA.

⁷ <http://moneda.terra.com.gt/moneda/noticias/mnd11774.htm>. *Moneda: El Periódico Financiero no. 25 (7-11 abril 2003)*. Banco de San José, una plataforma eficiente que permite aprovechar oportunidades regionales - Parte I

⁸ <http://www.banconline.com//bacsanjose>

El Sistema de Gestión de Calidad se basa en el principio que establece que los resultados deseados se alcanzan eficientemente cuando las actividades y los recursos relacionados se gestionan como proceso. Esta premisa garantiza que el BAC San José tenga organizados y documentados sus procesos más frecuentes. Esto representa un hito muy importante para el desarrollo de sistemas colaborativos como el *Workflow*, pues una vez diseñados los procesos del negocio es más eficiente diseñar los sistemas de información y organización. Se dice que un problema típico en el diseño de las aplicaciones es cuando se automatiza eficientemente un proceso ineficiente; en el caso que nos ocupa el proceso se racionalizó antes de su automatización mediante flujos de trabajo.

8.1.3 Implementación de sistemas colaborativos

El primer contacto que tuvo el BAC San José con herramientas Lotus[®] fue en 1994 con el correo electrónico (conocido comercialmente como cc:Mail[®]), que es el nivel básico más importante de *Groupware* usado ya sea por sí mismo o como base de otras aplicaciones que buscan una solución integral. En el 2001 empezaron a desarrollar aplicaciones de *Workflow* (flujo de trabajo) con Lotus[®] Notes[®].^[9]

Como en todo proceso colaborativo, la comunicación es una parte esencial de cualquier flujo de trabajo. Para llevar a cabo una acción es necesario que haya alguien esperando por hacerla o un documento que deba entregársele de algún modo (email, fax, carta, etc). El responsable debe llevar a cabo las acciones requeridas en determinado estado y enviar el documento hacia su próximo destino. Hay una parte del proceso del flujo de trabajo en el cual se presume que debe aprobarse el documento, de donde se obtienen las notificaciones de aprobación o reprobación, y así sucesivamente hasta donde el proceso finalice [Giblin 2000].

En un sistema bancario como el BAC San José, donde además se ha implementado un Sistema de Gestión de la Calidad, los procesos deben estar bien definidos para que la gestión de las transacciones sea muy eficiente y segura. Cada tarea supone un responsable y una gestión ágil.

Al inicio se desarrollaron algunos sistemas de uso interno, que hablaron por sí mismos sobre la eficiencia en el flujo de trabajo y la disminución de la cantidad de papel, entre ellos:

- Solicitudes de programación
- Gestión de comercios afiliados (relativo a quienes reciben las tarjetas de crédito)

Los beneficios logrados fueron evidentes:

- Se facilitó la recopilación de ideas después de emitidas
- La información se concentró en un solo punto, lo cual hace que se localicen de forma rápida y ágil los elementos de información
- No importa si la persona que gestiona está o no en la oficina, pues desde cualquier lugar y momento puede emitir su criterio y no atrasar el proceso

⁹ Bolaños; O. *Sistemas colaborativos implementados en el BAC San José. Entrevista. Julio 2004.*

En la actualidad el Banco cuenta con diversos sistemas de flujo de trabajo relacionados con los siguientes procesos:

- Compra de software y evaluación de productos
- Órdenes de compra
- Desarrollo de aplicaciones (incluye desde la captación de requerimientos hasta la implementación)
- Gestiones de comercios afiliados
- Gestiones de banca
- Gestión de recursos humanos
- Requerimientos de personal
- Soporte tecnológico
- Gestiones de contracargos
- Desarrollo de nuevos productos (propios del negocio)
- Solicitudes de créditos
- Arrendamiento
- Solicitudes de extrafinanciamiento
- Auditoría
- Gestiones de mantenimiento

A pesar de que Lotus® Notes® es uno de los productos comercialmente más conocidos en el área de flujos de trabajo, la experiencia en el Banco indica que estos sistemas podrían mejorarse si Notes® ofreciera otras características que permitan obtener simulaciones y costeo de actividades y procesos, para asistir los esfuerzos de (re) diseño y mejora continua.

Las recomendaciones más importantes que dan los profesionales del Banco al desarrollar e implementar sistemas colaborativos son:

- Ahondar el conocimiento acerca del producto y las herramientas específicas que ofrece, para obtener el mayor beneficio posible gracias al máximo aprovechamiento de su potencial
- Revisar los procesos, su eficiencia y agilidad, y documentarlos
- La capacitación es fundamental para conocer a cabalidad las mejores formas en que se hacen las cosas y conocer exactamente cómo trabaja la aplicación y cuáles son las expectativas que podría llenar
- Involucrar al usuario desde el inicio; en este caso el usuario mismo se ha convertido en un medio de difusión acerca de los beneficios que representan los sistemas colaborativos dentro de la empresa

El BAC San José no ha traducido los beneficios obtenidos con la implementación de los flujos de trabajo en ganancias monetarias, pero es indudable que si se pudiera cuantificar representaría un ahorro nada despreciable. Veamos el caso del ejemplo de la gestión de vacaciones, con el ‘antes’ y el ‘después’. Antes, el empleado llenaba una solicitud de vacaciones que tenía que aprobar el jefe

(con el inconveniente de si se encontraba o no en el país, y si estaba fuera por un periodo prolongado o no), una vez aceptada era llevada por un mensajero a la oficina de Recursos Humanos (hay diferentes oficinas del Banco en el país), donde se procesaría. En la actualidad hay un flujo de trabajo para este proceso, que reduce considerablemente el tiempo de respuesta y los recursos dedicados al proceso; con la ventaja de que la persona que da su visto bueno lo hace independientemente del sitio donde se encuentre.

Recordemos que los sistemas de administración de flujos de trabajo aseguran que la información correcta se entregue a la persona correcta al tiempo correcto o se refiera a la aplicación correcta en el momento correcto.

8.1.3.1 Arrendadora BAC San José: flujo de trabajo exitoso

El BAC San José brinda el servicio de Arrendadora. Esta actividad comercial consiste en que el Banco (una sociedad especializada llamada Arrendador) adquiere, a petición del cliente (Arrendatario), determinado(s) bien(es) que le entrega a título de alquiler mediante el pago de una remuneración por un plazo definido (mejor conocido en el mundo de negocios por su nombre en inglés como *leasing*)¹⁰.

Esta oficina inició labores en el 2000; para el 2002 presentaron el proyecto para automatizar el flujo de trabajo y en setiembre del 2003 tenían el flujo en operación. El proceso involucra la participación de diversos actores con diferentes roles; las operaciones recorren diferentes niveles de la empresa desde la arrendadora hasta la contraloría, análisis de riesgo y seguros¹¹.

Cuando se propuso el proyecto para automatizar este flujo se presentaron circunstancias muy propicias para que floreciera un sistema exitoso, entre las que se pueden citar:

- Oficina con poco personal y relativamente pocas operaciones (estaban iniciando actividades)
- Proceso de gestión de calidad recién implementado, lo que hizo que los funcionarios estuvieran habituados, por un lado con tareas tales como revisión y documentación de procesos, y por otro con la eficiencia en la respuesta al cliente
- Disposición e interés de los usuarios de automatizar el proceso de la Arrendadora; la idea inicial surge de los propios usuarios
- Acompañamiento por parte de los usuarios finales en el proceso de desarrollo, desde el planteamiento del proyecto, el levantamiento de requerimientos y la implantación

Este flujo de trabajo no solo brinda estadísticas de ejecución sino que se ha convertido en una excelente herramienta de seguimiento, es todo un sistema administrador de transacciones.

¹⁰ Sancho, J. *BAC San José Leasing: Definición, beneficios y riesgos. Presentación Power Point. 2004*

¹¹ Sancho, J. *Flujo de trabajo de la Arrendadora: una herramienta exitosa. Entrevista. Julio 2004.*

Entre los beneficios obtenidos que los usuarios mencionan se encuentran los siguientes:

- Disminución de papel
- Disminución de riesgos operacionales
- Disminución de tiempos de respuesta
- Generación de estadísticas en línea
- Mejor control y seguimiento
- Mayor acercamiento con otros departamentos del Banco
- Mejora el servicio personalizado a los clientes, ya que se le puede indicar de inmediato en qué etapa se encuentra la operación

El personal, dependiendo del tipo de trabajo que desempeña, emplea esta herramienta de forma continua. Cuando un funcionario ingresa a la Arrendadora, el proceso de inducción incluye la capacitación en el uso del sistema de flujo de trabajo

Los gestores y especialistas en el uso del flujo de trabajo recomiendan tomar en cuenta los siguientes factores para lograr un proceso exitoso:

- El proceso que se elabora puede ser tan grande como creativo y eficiente sea el equipo que lo está diseñando, sin embargo es mejor plantear el flujo por etapas. No se puede pretender que sea completo ni perfecto en la primera versión; siempre hay oportunidades de mejora. Es importante verificar que el alcance que tiene el sistema funcione a cabalidad, para dar credibilidad a los usuarios y clientes finales.
- El proceso de desarrollo debe ser llevado a cabo de la mano entre usuarios y desarrolladores. Los usuarios deben dedicarle el tiempo que sea necesario a los desarrolladores; es un equipo con un proyecto conjunto.
- Equipo con compromiso y entusiasmo. Gestar un sistema requiere compromiso de desarrollo, uso y mejoramiento continuo, por parte de los involucrados.

8.1.4 Workflow de Lotus® Notes®

Lotus® Notes® es la única familia de productos de software que combina 3 tecnologías esenciales: mensajería, *Groupware* e Internet. Juntas tienen un alto impacto en los negocios, permitiéndole comunicar, colaborar y coordinar la información y los procesos de la organización. Existe software que brinda servicios de mensajería, agenda y calendario de Notes, manejo de documentos, manejo de bases de datos, seguridad, cliente de correo electrónico, acceso a la Web desde el cliente de Notes y viceversa [Guadiana 2000].

La primera versión de Lotus® Notes® apareció en el mercado en 1989. Desde entonces han salido varias versiones (la última versión al 2004 es Lotus® Notes® / Domino 7.0), mejorándose continuamente los productos y las soluciones que ofrece esta plataforma.

Lotus® Notes® es un entorno Cliente/Servidor para el desarrollo de aplicaciones de trabajo en grupo, permite la automatización de procesos empresariales que exigen la participación de varias personas, donde la seguridad de los datos resulta de vital importancia así como también su integridad. Ofrece un método novedoso para el tratamiento de la información, supera los límites temporales y espaciales para facilitar el acceso, control, distribución y organización de datos importantes a grupos de trabajo. Es considerado como una exclusiva y segura implementación de base de datos abierta y distribuida, ya que permite el acceso a bases de datos locales tanto como remotas. Desde la versión 4 se agregaron características Web a las aplicaciones Notes®.

La facilidad de su uso se basa en un entorno gráfico intuitivo adaptable al modo del trabajo del usuario. Se utilizan los mismos modelos de interfaz que las principales plataformas: OS/2, Windows, Presentation Manager, OpenLook y Motif para Unix y Macintosh. Permite la comunicación de los usuarios independientemente de la plataforma que utilicen o el lugar donde se encuentren.

Lotus® Notes® provee un ambiente amigable y fácil de usar para el usuario. Agiliza el almacenamiento, la consulta, la modificación y la eliminación de documentos, así como su fácil clasificación. Un valioso conjunto de utilidades le proporciona los servicios para Internet, intranets y extranets [Guadiana 2000].

El ambiente de trabajo de Lotus Workflow® se fundamenta en varias bases de datos, algunas con las interfaces de usuario y otras que sirven como repositorios de información. Estas bases de datos se crean desde plantillas que se entregan con el producto. Los administradores son los responsables de su diseño y contenido [Lotus 2001].

Para crear un diagrama de proceso se necesita tener abiertas las bases de datos correctas. También se puede crear un nuevo proceso utilizando las bases de datos que provee Lotus Workflow®, y que podrían ser locales (en su propia computadora) o estar en el servidor.

Lotus Workflow Architect (programa de Windows que usan los diseñadores de proceso) puede usarse para planear un proceso de flujo de trabajo. Tiene una interfaz gráfica que permite diseñar el proceso arrastrando los elementos de diseño al área de trabajo, conectarlos con la información de enrutamiento y asignarles propiedades. El diagrama se puede imprimir directamente desde Lotus Workflow Architect o copiarlo en el '*clipboard*' de Windows y luego pegarlo en un documento para que lo revisen otros miembros de la organización [Lotus 2001]. La figura 14 muestra un ejemplo de un diagrama de proceso creado con Lotus Workflow® 3.0 [Ucrós 2003], que presenta los elementos gráficos que componen el diseño.

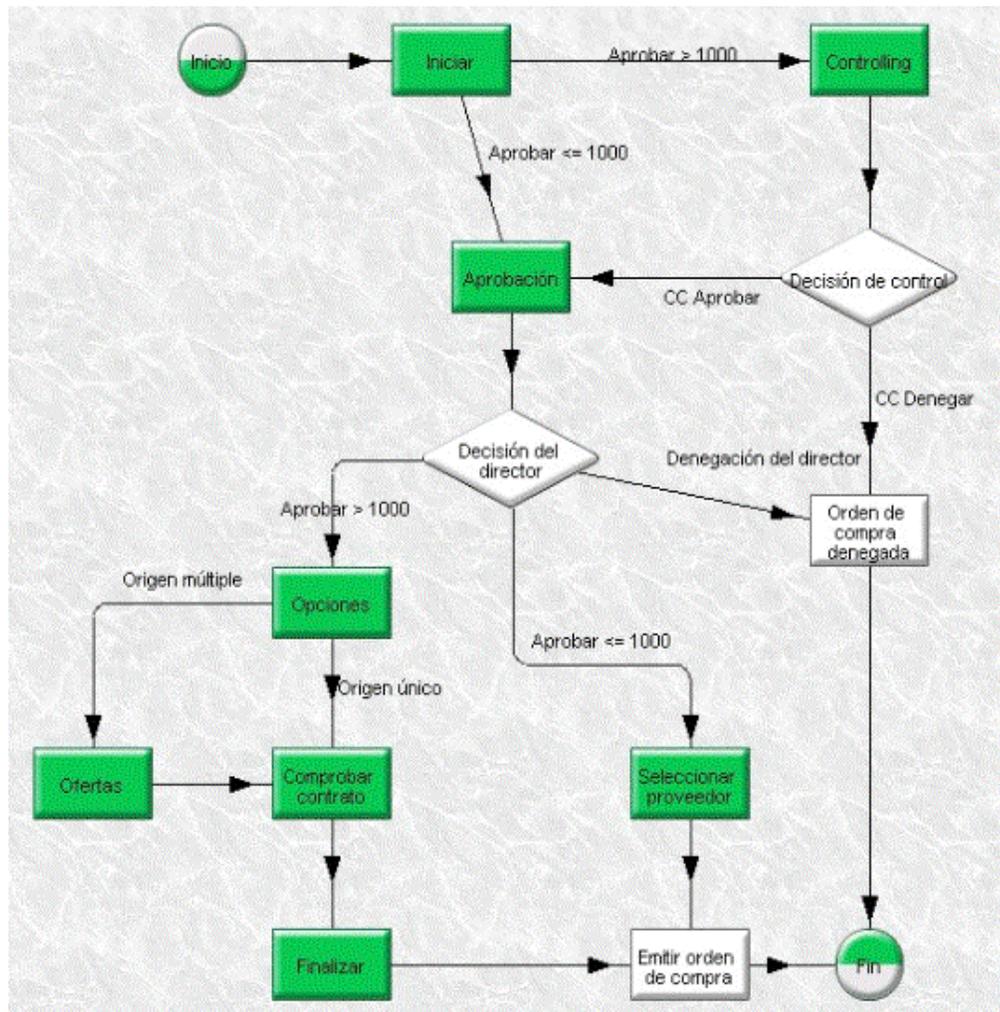


Figura 14. Diagrama de proceso creado con Lotus Workflow 3.0 [UCROS 2003]

8.2 Computación Modular Avanzada

8.2.1 Contexto

El Grupo CMA se conformó en junio del 2004, como resultado de la unión de dos empresas con amplia trayectoria en el mercado costarricense: Sasso & Soto, fundada en 1984, y CMA, empresa que empezó a operar en 1985.

CMA ofrece diversas soluciones tecnológicas. Cuenta con tres áreas principales: el Centro Integral de Servicios (servicios de soporte técnico en software y hardware), Soluciones en Infraestructura (asesorías en optimización de plataformas tecnológicas y mantenimiento de equipo

de alto nivel) y Soluciones de CRM (automatización de procesos para que las empresas logren mayor eficiencia). Una característica importante de esta empresa es que está acreditada con la certificación ISO-9002.

8.2.2 Implementación de sistemas colaborativos

La experiencia en desarrollo de sistemas colaborativos se inició desde que la empresa Sasso & Soto existía como tal. Al consolidarse como Grupo CMA, siguen ofreciendo soluciones desarrolladas sobre la plataforma Microsoft, por lo que se les otorga la distinción de “Microsoft Certified Partners”. Inician el desarrollo de proyectos de flujo de trabajo con la herramienta Keyflow®. Aunque siguen implementando soluciones Microsoft, han incorporado el uso de otras herramientas para desarrollo de flujos de trabajo.¹²

Actualmente, CMA brinda a sus clientes soluciones en el campo de los sistemas colaborativos, utilizando la herramienta Q-Flow® para automatizar flujos de trabajo (ver características técnicas más adelante). En este momento CMA es partner de Q-Flow® en Costa Rica. Urudata Software, empresa uruguaya desarrolladora de Q-Flow®, ha publicado en Internet,¹³ diversos casos de éxito desarrollados e implementados por CMA en instituciones y empresas nacionales, que el lector puede consultar para más detalle y de los que presentaremos a continuación algunas características importantes.

8.2.3 Flujos de trabajo desarrollados con Keyflow® y Q-Flow®¹⁴

8.2.3.1 Grupo Nación S.A.

La Nación S.A., a pesar de que inició como empresa periodística, actualmente es una compañía que ha expandido sus negocios y se dedica a la búsqueda, procesamiento, reproducción, interpretación y difusión de la información.

En el 2001, Sasso & Soto diseñó dos flujos de trabajo en Keyflow® para automatizar:

- proceso de compra, diseño y publicación de anuncios en el periódico
- atención de reclamos de los anuncios publicados en el periódico La Nación

Los beneficios que reporta el Grupo Nación S.A. son los siguientes:

- Detectan a tiempo los cuellos de botella presentes, por lo que pueden mejorar el proceso
- Efectúan de forma más eficiente el manejo de autorizaciones de cobro
- Saben el costo real de los trabajos solicitados
- Conocen, mediante el monitoreo, el estado de las solicitudes del cliente de manera individual
- Disminuyen los tiempos de diseño y publicación de los anuncios y de atención al cliente

¹² Avendaño A.; E. *Sistemas colaborativos implementados por CMA. Entrevista. Junio 2004.*

¹³ <http://www.urudata.com/Esp/>

¹⁴ Casos tomados de www.sasso.co.cr // Publicados en 2002

8.2.3.2 Banco Popular y de Desarrollo Comunal

La creación de este Banco fue aprobada por la Asamblea Legislativa en 1969. Pretende ser líder en los servicios financieros en los segmentos de Banca al Detalle, Banca de Desarrollo y Banca Empresarial. Ante una exigencia de la SUGEF, entidad reguladora, el Banco tiene que desarrollar una herramienta automatizada que permita el control y seguimiento de acuerdos y recomendaciones de la Junta Directiva.

El sistema implantado por CMA se compone de una aplicación Web, que incluye los módulos de Junta Directiva y Auditoría, integrada al Share Point Portal Server® y flujos desarrollados con Q-Flow®, que permiten a la Auditoría General y a la Junta Directiva controlar y dar seguimiento a las recomendaciones y acuerdos, información que es actualizada en tiempo real.

Entre los beneficios que el Banco ha logrado con este sistema están:

- Control y seguimiento eficiente de los acuerdos y recomendaciones
- Mayor rapidez de respuesta
- Flexibilidad en el proceso
- Sistema amigable y de fácil uso para el usuario final
- Se mantiene la seguridad y confidencialidad de la información contra accesos no autorizados
- Disminución del papeleo y ahorro de recursos

8.2.3.3 Agencia de Publicidad Garnier

Esta empresa se fundó en 1921 y es pionera de la comunicación en América Latina. La estabilidad de la Agencia por tanto tiempo demuestra la excelencia del servicio que ofrece así como el interés intrínseco por mejorar su calidad. Siguiendo esa línea de mejora en el servicio al cliente, plantearon la necesidad de optimizar el proceso de órdenes de trabajo.

CMA desarrolló un flujo de órdenes de trabajo con Q-Flow®, junto con un módulo de estadísticas y reportes para mejorar el control de solicitudes y presupuestos. La aplicación combina una aplicación Web y flujos que automatizan los procesos. Se utiliza el Exchange como plataforma de mensajería. El control y la información estadística se actualizan en tiempo real.

La Agencia de Publicidad ha mejorado su proceso de órdenes de trabajo obteniendo como beneficios:

- Flexibilidad en el proceso
- Control más eficiente del proceso (se evitan los costos asociados a demoras innecesarias, descuidos o extravíos)
- Asignación dinámica de recursos
- Estadísticas globales en tiempo real
- La herramienta cubre el proceso de órdenes de compra en su totalidad

8.2.3.4 Dirección General de Aduanas

La Dirección General de Aduanas pertenece al Ministerio de Hacienda. Esta Dirección lleva un control de tránsito dentro del territorio Nacional, que manejado de manera eficiente podría mejorar la recaudación de impuestos dentro del Servicio Nacional de Aduanas. Por esta razón, se desarrolló un flujo de trabajo que automatiza el proceso y aumenta la eficiencia en la recaudación de impuestos.

El sistema es una aplicación que utiliza el correo electrónico para obtener la información de fuentes externas; se encarga de alimentar las bases de datos relativas al tránsito de entrada y salida de las aduanas, provee los informes necesarios y una alarma en casos de violación de las leyes aduaneras. Se accede vía Web, lo que facilita la comunicación de las aduanas.

Los beneficios derivados del sistema son los siguientes:

- Las decisiones se toman con información actualizada
- Disminución en la evasión del pago de impuestos de mercancías
- Permite ejecutar las garantías de cada tránsito por parte de los auxiliares de la función pública aduanera
- Mayor comunicación entre aduanas, independientemente de su ubicación
- Aumenta la eficiencia del Estado en la recaudación de impuestos.

8.2.4 Lecciones aprendidas por parte de los desarrolladores

Las percepciones (éxito, fracaso, entusiasmo o apatía) acerca de los sistemas implementados son diferentes según sea el lugar de donde surjan. De la entrevista con los desarrolladores de CMA se derivan las siguientes enseñanzas:

- En algunos casos, deben optimizarse los procesos antes de la automatización del flujo de trabajo y se recomienda que el rediseño de los procesos se haga in situ junto con los usuarios. No en vano se menciona en la literatura que un problema típico en el diseño de las aplicaciones es cuando se automatiza eficientemente un proceso ineficiente.
- Al implantar un proyecto colaborativo en cualquier organización se suscita un cambio de cultura organizacional de alto impacto por lo que es conveniente mantener y manejar un proceso de comunicación eficiente con los decisores y usuarios, para evitar el “no uso” del sistema y el rechazo al cambio.
- Para implementar exitosamente un sistema colaborativo se requiere del apoyo decidido de un líder de opinión, que no solo garantice la asignación eficiente de recursos y la pertinente toma de decisiones, sino que cree y se sienta comprometido con el proyecto que se está gestando. Si desde las estructuras superiores emanan directrices que fortalecen la comunicación y la colaboración mediante el diseño y adopción de estos sistemas, la probabilidad de fracaso disminuye.

8.2.5 Q-Flow^{®15} de Urudata Software

Urudata Software es la compañía uruguaya que desarrolló la herramienta Q-flow[®] para automatizar flujos de trabajo, la cual permite delinear en forma gráfica los procesos e implementar su monitoreo, control y mejora.

Esta empresa se ha centrado en el desarrollo de soluciones de negocios que atienden el control y auditoria de procesos empresariales, acorde con los lineamientos contemporáneos de las normas de calidad.

Entre las características de Q-flow[®] se mencionan las siguientes:

- El software cliente debe contar exclusivamente con Browser y acceso al correo electrónico
- Arquitectura transaccional dentro y fuera de Q-flow[®]
- Capacidad para alterar, impactar o versionar procesos en producción
- Integración total con Sharepoint Portal Server[®], Biztalk[®], Active Directory[®] y Office XP[®]
- Integración con documentos e información estructurada
- Validaciones complejas sin necesidad de escribir código
- Integración transparente con la seguridad, mensajería, repositorio de documentos, fuentes de información y sistemas transaccionales de la empresa
- Generación de Data Marts asociados a cada uno de los procesos
- Almacenamiento de la trayectoria del proceso en base de datos SQL Server
- Inicio de flujos vía correo electrónico
- Integración con múltiples plataformas y sistemas
- Todas las listas tienen las siguientes funcionalidades: ordenamiento, filtrado y búsqueda, exportación a Excel, impresión, soporte para Microsoft Business Solutions (Ex. Great Plains) eConnect v 7.0
- A partir de la versión 2.2 Q-flow[®] está preparada totalmente para .NET, incorporando un gran número de funcionalidades y herramientas.

A continuación se citan algunos beneficios referidos por Urudata Software en su página Web sobre el control de procesos con Q-flow[®]:

- Integra directamente a los clientes en sus procesos
- Controla y analiza los tiempos, mecanismos y responsables de ejecución de las tareas
- Analiza las tareas ejecutadas como punto de partida de un proceso de mejora
- Controla tareas pendientes de un proceso durante distintas etapas
- Configura alarmas, alertas, auto-delegaciones y notificaciones
- Brinda análisis estadístico de procesos y auditorías.

¹⁵ <http://www.urudata.com/Esp/>

9 Reflexiones finales

Desde hace mucho tiempo, las empresas y organizaciones han reconocido el valor de sus conocimientos corporativos como un activo, en asuntos que abarcan desde el comportamiento de sus clientes y empleados hasta las tendencias en cuanto al desarrollo de los productos y la solución a problemas de calidad. Hoy día, el reto de las empresas y organizaciones se enfoca más en la administración del conocimiento (capturar, compilar, acceder y utilizar) que en su existencia.

Una de las lecciones más importantes que se desprenden del uso de la información, es que ésta es valiosa independientemente del juicio de valor que le apliquemos hoy. La información que se captura ahora, sin ánimo de reutilizarse, podría en el futuro adquirir un valor diferente. No obstante su importancia, también el acceso oportuno y eficiente del conocimiento desempeña un rol decisivo, pues maximiza la productividad, reduce los ciclos de desarrollo de los productos, puede mejorar la calidad y permite un mercadeo más eficiente. La información no se desgasta y su valor se incrementa en la medida en que se usa y se comparte.

Las organizaciones han adoptado diversas tecnologías para el manejo del conocimiento (Internet, Intranets, “data warehousing”, minería de datos, sistemas de manejo de documentos, sistemas colaborativos y extranets), creyendo que son la solución para el acceso y captura eficiente de información. Sin embargo, un programa eficaz de manejo del conocimiento debe considerar además otros criterios, entre ellos quizás el más valioso sea el recurso humano: las competencias humanas, su actitud hacia el cambio y el enfoque colaborativo del trabajo.

Algunos programas de manejo del conocimiento fracasan debido a que tanto el programa como su contexto consideran exclusivamente argumentos de índole tecnológica, cuando en realidad habría que realizar un análisis desde una perspectiva estratégica e integral, que incluya tanto la faceta tecnológica como la humana (cultural) y que sea considerado como proceso y parte de la cultura organizacional. Administrar el conocimiento pasa por redefinir la actitud y, en cierta forma, la cultura de las personas involucradas en el proceso.

Trabajar en forma colaborativa implica aceptar una forma de trabajo donde la técnica básica consiste en compartir la información de manera sistemática. Es una decisión que debe permear las estructuras organizativas y lograr el compromiso de las jerarquías y entes resolutorios, pues probablemente se requiera realizar cambios importantes en los procedimientos establecidos.

Entonces, a la luz de un análisis holístico¹⁶, se puede concluir que las herramientas tecnológicas que se implementen deben más que controlar y registrar información, estimular y permitir la colaboración y comunicación. Ahora bien, una vez resuelto el asunto medular de si la empresa u organización se apropia del enfoque colaborativo como parte de su cultura organizacional, muy probablemente el paso siguiente sea realizar el respectivo estudio de factibilidad acerca de la adquisición e implementación de la mejor opción de tecnología colaborativa y cuál de ellas es la

¹⁶ *Holístico*: adjetivo para calificar la acción analítica generalizadora de un científico o humanista, tomando en cuenta el mayor número de interacciones posibles de los problemas, en contraposición a la visión *reduccionista*.

más apropiada para las reglas del negocio. No olvidemos que siempre hay que partir desde la perspectiva de la empresa.

Más habría que analizar detenidamente con qué recursos cuenta la empresa y si le es posible promover la comunicación, colaboración y coordinación empleando la base tecnológica instalada.

Las empresas han invertido cuantiosos recursos en infraestructura de comunicación y redes para el uso de Internet, que puede aprovecharse para estimular la colaboración. Por sí misma, el uso de la red ofrece a los usuarios mayor conciencia acerca del potencial de las redes para la comunicación, no solo en el ámbito de su empresa sino mundial.

Si lo que se quiere es desarrollar una verdadera disciplina de trabajo colaborativo apoyado por la computadora, hay que utilizar lo que se tiene a mano, con su máximo potencial. Por ejemplo, una forma elemental de colaboración es mediante cambios a una base de datos compartida, donde los datos son el medio de interacción. Se pueden seguir mencionando otros mecanismos claves para introducir el sentido de la colaboración, como lo son el correo y los foros, con los que, por su amplia difusión y experiencia en el uso, una empresa podría fácilmente aumentar la productividad en las discusiones y disminuir los tiempos de respuesta.

Las redes también nos ofrecen grandes posibilidades de colaboración, algunos ejemplos son: procesadores de textos colaborativos, para producir documentos donde participan varias personas; hojas de cálculo con facilidades colaborativas; pizarras blancas que facilitan la crítica y el análisis grupal; la educación virtual, etc. La colaboración basada en redes de computadoras tiene un gran impacto en las actividades de una empresa o institución.

Desde hace algunos años es posible implantar una oficina electrónica con aplicaciones a la medida para usos específicos de la empresa, tales como un archivo virtual, foros de discusión para la formulación de proyectos, elaboración y aprobación de documentos, seguimiento y evaluación de proyectos, control de correspondencia, seguimiento de tareas, etc. Pero muchas de las herramientas comerciales usadas para estos fines demandan mayor madurez de la empresa en lo que respecta al trabajo en equipo. Gestar tales sistemas requiere compromiso de desarrollo, uso y mejoramiento continuo, por parte de los involucrados, así como patrocinio claro de la dirección superior y gran liderazgo gerencial.

10 Bibliografía

- [Antillana 1996] Antillana, H.; Fuller, D. Refining Space-time Taxonomies of Collaborative Systems. In Proceedings of CRIWG'96; Segundo Taller Internacional CYTED-RITOS en Sistemas Cooperativos, 25-27 setiembre, Puerto Varas, Chile. pp. 93-107. 1996.
- [Antillón 2000 a] Antillón, A. L.; Contreras, C.; Miranda, X.; Robles, X. E-Learning: Toolbook II Y Authorware. Trabajo de investigación para el curso Groupware. Programa de Maestría, Departamento de Computación, ITCR. 21 p. 2000.
- [Antillón 2000 b] Antillón, A. L.; Contreras, C.; Miranda, X.; Robles, X. Proyecto Enciclopedia Infantil (desarrollada con CREATE Together). Trabajo de investigación para el curso Groupware. Programa de Maestría, Departamento de Computación, ITCR. 19 p. 2000.
- [Bannon 1993] Bannon, L.J.; Schmidt, K. CSCW: Four Characters in Search of a context. In Baecker, R. Readings in Groupware and Computer Supported Cooperative Work. pp. 50-56. 1993.
- [Blair 1994] Blair, G.; Rodden, T. The Opportunities and Challenges of CSCW. Journal of Brazilian Computer Society 1(1): 1-14. 1994.
- [Borges 1996] Borges, M.; Fuller, D.A. Introducción a los sistemas colaborativos de software. In II Jornadas Centroamericanas y del Caribe de Automática e Informática (Costa Rica, 2-6 set 1996). Sistemas colaborativos. CYTED. pp. 10-25. 1996.
- [Brinck 1998] Brinck, T. Groupware: applications. [<http://www.usabilityfirst.com/groupware/applications.txt>] 1998.
- [Calvo 1996] Calvo, O. y Rojas, M. Especificación de un "Software Development Kit" (SDK) para la tecnología Object Oriented Cooperative Management (OOCM). Informe de práctica para optar por el grado de Bachiller en Ingeniería en Computación. Cartago, Costa Rica, 1996.
- [Coleman 1995] Coleman, D. Groupware Technology and Applications: an Overview of Groupware. In Groupware Technology and Applications, Ed. D. Coleman and R. Khanna, Prentice Hall PTR, pp. 3-41. 1995.
- [Coleman 1997] Coleman, D. Groupware Collaborative Strategies for Corporate LANs and INTRANETs. NJ, USA, Prentice Hall. 699 p. 1997.
- [Corbin 2000] Corbin Ball Associates. Groupware – Speeding and Improving the Group Decision Process. [www.corbinball.com/articles/art.groupware] 2000.
- [De Marco 1998] De Marco, T.; Lister, T.. Peopleware. Dorset House. 300 p. 1998.
- [De Michelis 1993] De Michelis, G. Computer Support for Colaborative Work; A Paper. Butler Cox Foundation, England. 9 p. 1990.
- [DSS 2001] DSS News: Vol. 2, No. 7, March 25. DSS News se asocia con DSSResources.COM [www.umsl.edu]. 2001.

- [Ellis 1993] Ellis, C.; Gibbs, S.; Rein, G. Groupware: Some Issues and Experiences. *In Readings in Groupware and Computer-Supported Cooperative Work*. Morgan Kaufmann Publishers., pp. 9 – 28. 1993.
- [Giblin 2000] Giblin, D.; Lam, R. Programming workflow applications with Domino. R&D Books, USA. 318 p. 2000
- [Goleman 1999] Goleman, D. La inteligencia emocional en la empresa. 2 ed. Barcelona, Javier Vergara Editor. 460 p. 1999.
- [González 1997] González, C. Notas de curso: Introducción a Interacción Hombre-Computadora. (<http://gente.udlap.mx/~cleo/Teaching/HCI/Syllabus97.html>). 1997.
- [Grudin 1994] Grudin, J. “Eight Challenges for Developers”. *Communications of the ACM*. 37 (1), 93 – 141. Enero 1994.
- [Guadiana 2000] Guadiana G., M. G. Evaluación de Lotus Notes. Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Dirección General de Servicios de Cómputo Académico, Subdirección de Sistemas. 19 p. 2000.
[<http://sistemas.dgsca.unam.mx/publica/pdf/Eval27012000.PDF>]
- [Hargrove 1998] Hargrove, R. Mastering the art of creative collaboration. New York, Mc Graw Hill. 253 p. 1998.
- [Leal 2004] Leal C., D. Fortalecen servicios; Bancos se preparan ante TLC [http://www.nacion.com/ln_ee/2003/noviembre/24/economia6.html]. La Nacion 24-11-2003.
- [Lotus 2001] Lotus Development Corporation. Lotus Workflow; Process Management for the Enterprise. Lotus Workflow Process Designer’s Guide. United States. 194 p. 2001.
- [Martimiano 2002] Martimiano Luciana A. F.. Fundamentos de Sistemas de Informação (SI) [Presentación en Power Point]. Universidade de São Paulo, Departamento de Ciências de Computação e Estatística. 43 filminas. 2002
- [Plesums 2002] Plesums, C. Introduction to Workflow. Extraído de Workflow Handbook 2002. pp. 19-38 [www.wfmc.org/standards/] 2002.
- [Romero 1997] Romero P., F. A. Sistema colaborativo para el apoyo electrónico de reuniones. Tesis de Maestría. Pontificia Universidad Católica de Chile, Chile. 1997.
- [Silva 2002] Silva, A.M.; Baranauskas, M.C. Projetos colaborativos: uma tentativa de contribuir com novas necessidades organizacionais. 2002?.
- [The Journal 2002]. Bytes of Learning’s CREATE Together. Educator's Evaluation. [<http://www.thejournal.com/magazine/vault/A4244.cfm>] November 2002
- [Ucrós 2003] Ucrós C., M.E. Notas de clase Cenfotec. Presentación en Power Point. 2003.
- [Van der Aalst 2002] Van der Aalst, W; Van Hee, K. Workflow Management: Models, Methods and Systems. Institute of Technology, Massachusetts. 368 p. 2002.

[Villanueva 2004] Villanueva Gallardo Evelia Alejandra. Sistemas de Soporte a la Decisión en Grupo: Herramienta de Apoyo a la Educación en Línea [www.ruv.tesm.mx/portal/infouv/boletines/tintero/articulos/evelia_villanueva] 2004.

[WfMC 2004] WfMC. Workflow Management Coalition: Introduction and standards. [http://www.e-workflow.org/] 2004.

[WfMC/WARIA 2004] Workflow Management Coalition (WfMC). Workflow And Reengineering International Association (WARIA). [www.e-workflow.org]. 2004.