

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA  
DEPARTAMENTO DE COMPUTACIÓN  
PROGRAMA DE MAESTRÍA

# **IMPLEMENTACIÓN DE UN FORO DE DISCUSIÓN JERÁRQUICO, BASADO EN XML, CON CONSIDERACIONES DE PLAUSIBILIDAD**

Anteproyecto de Tesis para optar al grado de  
Magister Scientiae en Computación

Por: Raúl Enrique Dutari Dutari

Profesor Asesor: Dr. Ulises Agüero Arroyo

Cartago, Costa Rica  
Febrero del 2001

## ***TABLA DE CONTENIDOS***

TABLA DE CONTENIDOS .....	II
1. INTRODUCCIÓN. ....	1
2. MARCO TEÓRICO. ....	2
2.1 TOMA DE DECISIONES EN GRUPO.....	2
2.2 SISTEMAS COLABORATIVOS. ....	3
2.3 HERRAMIENTAS COMPUTARIZADAS QUE FACILITAN LA TOMA DE DECISIONES EN GRUPO.....	7
2.3.1 SISTEMAS QUE APOYAN LOS PROCESOS DE TOMA DE DECISIONES EN GRUPO.....	7
2.3.1.1 CONSENSUS @NYWARE® / QUESTMAP™.....	8
2.3.1.2 GROUP SUPPORT SYSTEMS®.....	9
2.3.1.3 TEAMEC FOR WINDOWS™. ....	10
2.3.2 FOROS DE DISCUSIÓN. ....	11
2.3.2.1 ISERVE™, IMEET™, ISHOW™. ....	12
2.3.2.2 MICROSOFT EXCHANGE 2000 CONFERENCING SERVER. ....	13

2.3.2.3	MICROSOFT WINDOWS NETMEETING.....	14
2.4	TECNOLOGÍAS QUE SE PUEDEN UTILIZAR PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE HERRAMIENTAS QUE APOYEN LOS PROCESOS DE TOMA DE DECISIONES. ....	14
2.4.1	INTERNET.....	15
2.4.1.1	LA TELEENSEÑANZA.....	15
2.4.1.2	EL TELETRABAJO.....	16
2.4.2	JAVA.....	17
2.4.3	XML.....	18
2.4.3.1	DOM.....	19
2.4.4	FRAMEWORKS QUE FACILITAN EL DESARROLLO DE APLICACIONES COLABORATIVAS. ....	20
2.4.4.1	LA PLATAFORMA TOP.....	21
2.4.4.2	EL PROYECTO HABANERO 2.0.....	21
2.4.4.3	EL PROYECTO INFOSPHERES.....	22
3.	METAS.....	22
3.1	ANTECEDENTES.....	22

3.2	OBJETIVO GENERAL. ....	23
3.3	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	23
4.	PRODUCTOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	24
5.	JUSTIFICACIÓN.....	24
5.1	ORIGINALIDAD E IMPACTO.....	25
5.2	DELIMITADORES.....	27
6.	PLAN DE ACTIVIDADES.....	27
7.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	28

## **1. INTRODUCCIÓN.**

Es universalmente sabido que los seres humanos nacen y viven en sociedad. Sin embargo, dicha sociedad lo condiciona a desarrollarse desde un punto de vista individualista. Por ejemplo, los empleados de una empresa cualquiera, deben trabajar en equipo, pero en el momento de considerar su eficiencia, en muchas empresas se da mayor importancia a su desempeño individual, más que a su desempeño grupal [18].

La situación antes descrita tiene un gran arraigo en nuestra sociedad, porque dentro de los sistemas educativos formales es difícil encontrar situaciones en las que se enseñe a vivir en sociedad. Aunque “se estudia en grupo”, la mayoría de las actividades, incluyendo la evaluación, se fundamentan en el desempeño individual del estudiante [17].

Por otro lado, tan complejo como aprender a leer y escribir, es aprender a tomar decisiones en grupo. En tal sentido, el foro de discusión, en general, es una de las herramientas de uso más generalizado en el trabajo cooperativo apoyado por redes de computadores.

Sin embargo, este tipo de herramienta no ha evolucionado acorde con las necesidades de nuestra sociedad, en términos de facilitar los procesos de toma de decisiones. Esta situación se agrava, porque a la fecha, ya existen las construcciones formales necesarias que sustentarían la implementación de herramientas de este tipo más eficientes, tales como las presentadas por [17].

En ese sentido, esta propuesta tratará de cambiar dicha situación.

## **2. MARCO TEÓRICO.**

### **2.1 TOMA DE DECISIONES EN GRUPO.**

El hombre, al desarrollar sus actividades vitales, esta constantemente obligado a realizar procesos de toma de decisiones grupales.

Según [18] se presenta un problema de toma de decisiones, cuando un grupo de personas requiere tomar una decisión. La complejidad de este problema aumenta a medida que aumenta el tamaño del grupo de individuos involucrados. Otros factores que también influyen en la complejidad de este problema son: la proximidad física de los miembros del grupo, y la dificultad intrínseca del problema abordado. Sin embargo, los últimos factores se consideran de menor relevancia dentro de la solución de este problema.

En tal sentido, el proceso de toma de decisiones se complica principalmente por el tamaño del grupo, por el crecimiento exponencial de la posibilidad de comunicación simultánea entre los participantes. Esto, porque la capacidad humana para mantener comunicaciones simultáneas, es limitada.

Sin embargo, dentro de ciertas limitaciones, es factible plantear sistemas de apoyo computacional a la toma de decisiones. Las limitaciones que plantea [18] son:

- Debe aplicarse un método perfectamente estructurado.
- Debe diferenciarse perfectamente una etapa de generación de alternativas y una etapa de selección de opciones, la segunda posterior a la primera.

- La transformación de alternativas a opciones la realiza un experto, no el grupo de decisores.
- En la etapa de generación de alternativas, la comunicación directa entre los decisores está restringida.
- En la etapa de selección de opciones no hay comunicación directa entre decisores.

Por otro lado, la teoría de plausibilidad tal y como la plantea [18] permite apoyar los procesos de toma de decisiones, al brindar un modelo orientado a la formación del consenso en el grupo y porque ofrece amplias posibilidades de expresar la cooperación.

A continuación se presenta un breve recuento de las teorías que sustentan los diseños e implementaciones de aplicaciones que apoyan los procesos de toma de decisiones grupales, para facilitar la comprensión de este documento a las personas que no están relacionadas directamente con la temática que se analiza en él.

## **2.2 SISTEMAS COLABORATIVOS.**

Los sistemas colaborativos se enmarcan dentro del área de investigación conocida como CSCW<sup>1</sup>. El CSCW es una actividad coordinada, apoyada por computadores, que tiene como objetivo la resolución de problemas, y la

---

<sup>1</sup> “Computer Supported Cooperative Work”, o Trabajo Cooperativo Soportado por Computador.

comunicación efectiva entre grupos de personas que colaboran entre si, según [12].

El software multiusuario que apoya al CSCW, se conoce como Groupware. Una definición muy aceptada del término Groupware la presenta [5]; al enunciar que son: Sistemas de computadoras que apoyan a grupos de personas que trabajan en tareas o metas comunes y proveen un interface a un ambiente de trabajo compartido.

Para [10], existen aplicaciones que facilitan la interacción a distancia entre los miembros de un equipo de trabajo; en tanto, otras apoyan la comunicación de personas reunidas físicamente en el mismo lugar. Además, existen aplicaciones para la confección de documentos compartidos por grupos de personas que no se encuentran reunidas físicamente en el mismo lugar.

Los sistemas colaborativos pueden ser clasificados, de acuerdo a [11], basándose en la forma en que la gente interactúa cuando trabaja. Esta taxonomía es presentada en la siguiente Ilustración.



		<u>Espacio o Lugar</u>	
		Mismo	Diferente
<u>Tiempo</u>	Mismo	Interacción cara a cara	Interacción sincrónica distribuida
	Diferente	Interacción asincrónica	Interacción asincrónica distribuida

**Ilustración 1: Matriz Tiempo-Espacio de Johansen**

Para ilustrar la aplicación de esta taxonomía a un tipo de aplicación particular, consideremos el correo electrónico; esta es una actividad en la que normalmente se produce interacción de tipo asincrónica distribuida, porque los usuarios que se comunican por correo electrónico generalmente lo hacen desde localidades geográficas distantes, y bajo horarios diferentes.

Algunos de los conceptos que, para [10], debemos tener bien definidos al referirnos a las aplicaciones colaborativas, son:

- **Usuario:** Miembro de un grupo o equipo de trabajo que utiliza una aplicación colaborativa como apoyo a sus actividades.
- **Rol:** Patrón de comportamiento social esperado, determinado por el estatus de un individuo ante la sociedad. Los roles determinan lo que puede y debe hacer cada uno de los miembros del grupo.

- **Sesión:** Un período de tiempo dedicado a la interacción sincrónica o asincrónica por parte de los usuarios de un grupo, apoyados por un sistema de Groupware.
- **Memoria grupal:** Es el espacio de almacenamiento, común a todos los usuarios, donde se almacena ordenadamente, la información relativa al desarrollo de la actividad realizada por el grupo de usuarios, a nivel del proceso de trabajo y del producto final de la actividad grupal.
- **Vista:** Es una representación visual o multimedial de alguna porción del contexto o área de trabajo compartido. Diferentes vistas pueden contener la misma información, pero diferir en su presentación a los usuarios. Asimismo, diferentes vistas pueden ocultar cierta información, dependiendo del rol del usuario que la solicita.
- **Protocolo de control de piso:** Son utilizados para proveer coordinación y control de concurrencia sobre los objetos compartidos en una sesión. Determina la forma de asignar el control a los usuarios que lo solicitan.
- **Percepción:** Es la visión general, que tiene cada usuario, del ambiente de trabajo y la información que se recibe de los otros miembros del equipo – conocimiento de: quiénes están alrededor y que actividades han realizado o realizan—.

## **2.3 HERRAMIENTAS COMPUTARIZADAS QUE FACILITAN LA TOMA DE DECISIONES EN GRUPO.**

Existen varios tipos de herramientas computarizadas que permiten apoyar la toma de decisiones en grupo, en mayor o menor grado. Para los efectos de la investigación que planteamos, resultan relevantes:

- Los sistemas que apoyan los procesos de toma de decisiones en grupo.
- Los foros de discusión.

### **2.3.1 SISTEMAS QUE APOYAN LOS PROCESOS DE TOMA DE DECISIONES EN GRUPO.**

Estas herramientas brindan un área de trabajo compartida donde cada usuario aporta sus ideas al grupo. Además, implementan algún tipo de control de piso – generalmente FIFO–, en caso que varios usuarios traten de incluir simultáneamente sus ideas en el área de trabajo compartida. Finalmente, se fundamentan en alguna metodología que apoye los procesos de toma de decisiones en grupo.

En general, las herramientas computacionales que analizaremos, ofrecen facilidades a sus usuarios para la realización de diversas tareas colaborativas, tales como:

- Generar mapas de ideas, bajo esquemas jerárquicos o lineales,

- Evaluar decisiones dentro del grupo
- Realizar votaciones dentro del grupo, siguiendo criterios diversos,

Para los efectos de esta investigación, se analizarán en orden alfabético a:

- Consensus @nyWARE® / QuestMap™;
- Group Support Systems®;
- TeamEC for Windows™.

#### **2.3.1.1 CONSENSUS @NYWARE® / QUESTMAP™.**

Consiste en una suite de aplicaciones que apoya los procesos de toma de decisión y votaciones, dentro de empresas y organizaciones. Es producida por “The Soft Bicycle Company” [23]. Las herramientas computacionales que integran a este sistema permiten a sus usuarios la realización de tareas colaborativas, específicamente:

1. Generación de ideas dentro del grupo, bajo esquemas jerárquicos o lineales.
2. Evaluar y tomar decisiones dentro del grupo, a nivel de votaciones.
3. Crear mapas de ideas.

Esta herramienta esta fundamentada en la metodología *IBIS*, según [3] y [9]. A grandes rasgos, IBIS es una metodología que permite resolver “*problemas controversiales*”. De acuerdo con los documentos consultados, un problema se

considera controversial si puede plantearse su solución a través de varias alternativas. Dichas alternativas se suponen como mutuamente contradictorias.

La metodología y el software en cuestión, se fundamentan en las premisas que planteamos a continuación:

1. Toda discusión debe empezar en una pregunta.
2. A dicha pregunta se le dan posibles soluciones a través de ideas.
3. Dichas ideas son sustentadas con argumentos, a favor o en contra de la idea.
4. Esta información puede ser representada y manipulada gráficamente.

#### **2.3.1.2 GROUP SUPPORT SYSTEMS®.**

Es otra suite de aplicaciones que apoya los procesos de toma de decisión y votaciones, dentro de empresas y organizaciones. Es producida por “Ventana Corporation” [24]. Group Support Systems® permite a sus usuarios realizar las siguientes tareas:

1. Organización de ideas.
2. Generación de tormentas de ideas.
3. Crear y comentar listas de tópicos, bajo un esquema jerárquico.

4. Generar y comentar tópicos bajo un esquema plano (contrario al esquema jerárquico, todos los tópicos y comentarios quedan al mismo nivel, como al redactar una carta personal).
5. Evaluar y tomar decisiones dentro del grupo, al nivel de votaciones.

Según [26], se puede fundamentar el uso de Group Support Systems®, en lo que denominan: *“Modelo del Aprendizaje Cognocitivista / Económico”* (Economic/Cognitive Model).

A grandes rasgos, este modelo consiste en enfocar las teorías cognocitivistas del aprendizaje desde la perspectiva que el objetivo del aprendizaje es: *“incrementar la probabilidad de que los aprendices y las personas a su alrededor sobrevivan y mejoren sus condiciones de vida, a través del incremento de su productividad”*.

El modelo que mencionamos es utilizado para fundamentar un estudio donde se concluye que: Group Support Systems® puede ser utilizado, con ventaja, como herramienta que facilita el proceso de enseñanza - aprendizaje, frente a las herramientas tradicionalmente utilizadas.

### **2.3.1.3 TEAMEC FOR WINDOWS™.**

Al igual que las anteriores, esta suite, apoya los procesos de toma de decisión y votaciones, dentro de empresas y organizaciones. Es producida por “Expert Choice, Inc” [7]. TeamEC for Windows™, permite a los usuarios realizar las siguientes tareas:

1. Recabar información acerca de enunciados que se evaluarán.

2. Estructurar los enunciados que se evaluarán, asignándoles niveles de prioridad, definiendo las alternativas que se desprenden de cada enunciado.
3. Asignar pesos (absolutos o relativos) a cada uno de los enunciados con sus correspondientes alternativas.
4. Evaluar los enunciados con sus alternativas, para seleccionar la que sea más conveniente a los usuarios, dependiendo de los parámetros previamente definidos.
5. Realizar análisis de sensibilidad y del tipo "*que pasaría sí...*", bajo la modalidad de escenarios.

Según [6], TeamEC for Windows™, se fundamenta en la metodología *AHP*. A grandes rasgos, AHP (Analytic Hierarchy Process) es una metodología que sistematiza el proceso de toma de decisiones y lo cuantifica. Para ello, plantea la ponderación relativa de todas las alternativas que se evalúan. Cada una de estas alternativas, es subdividida en otras que son ponderadas de manera similar, dentro de cada nodo. Con estos pesos, se calcula un estadígrafo de cada alternativa, que es utilizado para seleccionar la opción más acertada. Se considera que la decisión más adecuada es aquella que tiene el valor más grande en el estadígrafo calculado.

### **2.3.2 FOROS DE DISCUSIÓN.**

En estas herramientas también se tiene un área de trabajo compartida donde cada usuario aporta al dialogo sus ideas u opiniones respecto al tema de conversación. El control de piso es de tipo FIFO, en caso que varios usuarios traten de intervenir en el diálogo simultáneamente. A la fecha, es universalmente aceptado que dentro

de los foros de discusión, el diálogo se lleva a cabo siguiendo un patrón lineal en la conversación.

Al realizar esta investigación, resultó contrastante que; a diferencia de las herramientas de apoyo a los procesos de toma de decisión, los foros de discusión que se analizaron, carecen de un sustento teórico bien definido, en cuanto a teorías e investigaciones formales se refiere, a nivel de las compañías que los producen.

Esta situación podría explicarse en función de que: los productos en cuestión han sido concebidos como plataformas de trabajo de uso general, que pueden ser utilizadas de acuerdo a la conveniencia de los usuarios del sistema; en contraste con los sistemas de apoyo a los procesos de toma de decisiones en grupo, que tienen un objetivo bien definido.

Actualmente encontramos muchas implementaciones de foros de discusión de este tipo, ya sea como programas separados, o como parte de sistemas colaborativos más grandes. Entre ellos tenemos:

- Imeet™, IServe™, Ishow™;
- Microsoft Exchange 2000 Conferencing Server;
- Microsoft Windows NetMeeting.

#### **2.3.2.1 ISERVE™, IMEET™, ISHOW™.**

Con base a la información presentada en [21], se puede afirmar que iServe™, iMeet™ y iShow™, son aplicaciones de propósito general que permiten integrar a grupos de usuarios en un foro virtual. Es producida por “SneakerLabs, Inc”.



iServe™, iMeet™ y iShow™, en conjunto, permiten a los usuarios realizar las siguientes tareas:

1. Intercambio de ideas, preguntas y respuestas entre los participantes de una reunión virtual.
2. Realizar conferencias y demostraciones de productos, en línea, a los participantes de una reunión virtual.
3. Exponer presentaciones PowerPoint a los participantes de una reunión virtual.

Con base a la investigación que se realizó en la página Web de la empresa SneakerLabs, Inc., no existe una metodología definida que sustente el desarrollo de los productos iServe™, iMeet™ y iShow™, que pueda enmarcarse dentro de las teorías que sustentan los procesos de toma de decisiones (como es el caso de TeamEC for Windows con la metodología AHP).

#### **2.3.2.2 MICROSOFT EXCHANGE 2000 CONFERENCING SERVER.**

Microsoft Exchange 2000 Conferencing Server [13]: es un sistema colaborativo integrado por un conjunto de aplicaciones que permiten:

- Desarrollar reuniones basadas en datos, donde se puede compartir archivos, aplicaciones, se cuenta con una pizarra compartida, así como la capacidad de foro de discusión en línea.
- Desarrollar reuniones basadas en audio y video.

- Administrar los recursos asignados a cada reunión.

Al igual que en el caso de la empresa SneakerLabs, Inc., el sitio Web de Microsoft no presenta información acerca de alguna metodología definida que sustente el desarrollo del producto. La información disponible se centra estrictamente a nivel de la arquitectura del producto, con el propósito de servir como base para el desarrollo de aplicaciones agregadas –Add-On's- a este producto.

### **2.3.2.3 MICROSOFT WINDOWS NETMEETING.**

Microsoft Windows NetMeeting, es otro sistema colaborativo que, representa un subconjunto del MS-Exchange 2000 Conferencing Server, ya que no posee herramientas para administración de reuniones.

La relevancia de Windows NetMeeting está en que es, probablemente, uno de los sistemas colaborativos más ampliamente distribuidos, puesto que se incluye dentro del paquete de distribución del sistema operativo MS-Windows, desde su versión 95. Este hecho lo coloca al alcance de todos los usuarios de este sistema operativo.

## **2.4 TECNOLOGÍAS QUE SE PUEDEN UTILIZAR PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE HERRAMIENTAS QUE APOYEN LOS PROCESOS DE TOMA DE DECISIONES.**

Actualmente existen toda una serie de tecnologías que nos permiten implementar herramientas computarizadas que apoyen a los procesos de toma de decisiones. A continuación, se presenta una breve descripción de algunas de estas, así como las características que pueden ser explotadas en dichos desarrollos.

### **2.4.1 INTERNET.**

De acuerdo a lo que plantea [10], el cada vez más explosivo fenómeno Internet, y su crecimiento casi exponencial, proveen un marco ideal para la explotación y desarrollo de aplicaciones colaborativas, dada su amplia difusión mundial

Uno de los aportes más grandes que puede hacer Internet a la sociedad está en el hecho de brindar la posibilidad para que pueden colaborar entre sí, grupos de usuarios distantes geográficamente, bajo los modelos de “teletrabajo” y “teleenseñanza”.

#### **2.4.1.1 LA TELEENSEÑANZA.**

De acuerdo a los conceptos que plantea [2], la teleenseñanza, como modelo, se puede caracterizar, básicamente en términos de que el alumno pueda asistir a clases, conferencias, y demás actividades que se desarrollan dentro de las escuelas; sin necesidad de trasladarse al lugar físico donde se imparten las lecciones.

Bajo este modelo, el proceso de comunicación entre profesor y alumno —en su más amplio sentido— se logra mediante el empleo de herramientas de Groupware y telecomunicaciones, de audio, vídeo e informática. Los sistemas se diseñan con el objetivo de permitir a los usuarios comunicarse entre ellos “como si estuviesen en la misma habitación”.

Para el profesor y sus alumnos la clase virtual es muy parecida a una clase ordinaria. Los profesores y los alumnos interactúan a través del lenguaje hablado o escrito, se “ven” unos a otros, usan pizarras etc. Una clase virtual no es más

que una reproducción de una clase clásica, sin el inconveniente de tener que trasladarse físicamente a un punto geográfico predefinido.

#### **2.4.1.2 EL TELETRABAJO.**

De acuerdo a los conceptos que plantea [2], la primera vez que surge el término teletrabajo es en Estados Unidos en la década de los 70 durante la crisis del petróleo, con el objetivo de abaratar los costos de transporte. Es una forma de organizar el trabajo de manera que éste se realice fuera del lugar donde se ubica la empresa, con ayuda de las tecnologías de la información y las telecomunicaciones.

El teletrabajo introduce una ruptura de los antiguos esquemas de lugar y tiempo. Ahora el trabajador no tiene que acudir a un lugar determinado para llevar a cabo una actividad ni tiene que seguir un horario fijo. Impone una libertad mayor al trabajador y le brinda una serie de ventajas, entre las que se destacan:

- Más calidad de vida.
- Flexibilidad para organizar el tiempo libre.
- Menores costos de desplazamiento al lugar de trabajo, comidas, vestimenta necesaria para algunos trabajos, etc.
- Libertad para elegir donde vivir, independientemente del trabajo.
- Amplía el número de personas o empresas interesadas en su trabajo.

En contraste, el trabajador está obligado a tener un mayor compromiso con la empresa, pues su permanencia en el sistema esta condicionada únicamente por su productividad y eficiencia.

### 2.4.2 JAVA.

La aparición de Java como lenguaje de programación, comenzó en 1991, de forma contemporánea a la implementación de la WWW en Suiza por parte del CERN. En California uno de los componentes del equipo de desarrollo de Sun Microsystems, James Gosling, creó Java. Aunque no fue difundida la primera versión (alfa) hasta la primavera-verano de 1995. Este lenguaje de Sun ha transformado sensiblemente la Web, y en poco tiempo ha dotado de inteligencia activa a las estáticas páginas que originalmente componían la Web [8].

Dentro de las características fundamentales de diseño del lenguaje Java, destacan:

- Esta totalmente orientado a objetos.
- Tiene manejo automático de memoria.
- Es de ejecución multiplataforma.
- Soporta múltiples hilos de ejecución.
- Tiene características avanzadas de seguridad y confiabilidad.

En pocas palabras, es un lenguaje que es **independiente del "hardware"**, y rompe con los paradigmas de los lenguajes de programación tradicionales.

### 2.4.3 XML.

XML (eXtensible Markup Language) no es, como su nombre sugiere, un lenguaje de marcado. XML es un meta-lenguaje que permite definir lenguajes de marcado adecuados a usos determinados [20].

XML es un estándar internacionalmente reconocido, que no pertenece a ninguna compañía, y su utilización es libre. Sus ventajas fundamentales se ubican en términos de que permite separar radicalmente la información o el contenido de su presentación o formato. Además, fue diseñado para ser utilizado en cualquier lenguaje o alfabeto. Es decir, XML a nivel de manejo de información, se presenta como una tecnología independiente del lenguaje de programación en que se implemente; de manera similar a como Java se presenta, como lenguaje de programación independiente del hardware.

Con XML se pueden desarrollar aplicaciones que intentan transferir una parte significativa de la carga de procesamiento de la información del servidor al cliente. Funcionará con un subprograma Java —por ejemplo—, que se ejecutará en el sistema del cliente. Esta característica hará que muchas de las funciones de consulta puedan desarrollarse desde el mismo navegador web o del sistema del cliente.

También se presta para desarrollar aplicaciones que precisen que el cliente web presente diferentes versiones de los mismos datos a diferentes usuarios. Por ejemplo:

- Se puede implementar una aplicación colaborativa diseñada para que interactúen tanto profesores como estudiantes y administrativos. Podría personalizarse con base al rol del usuario, presentado los datos bajo vistas

distintas –el profesor puede modificar cualquier calificación de sus grupos, el estudiante solo conoce sus calificaciones personales sin derecho a modificarlas, etc.–.

- Por otro lado, se podría aplicar en el diseño de un manual de diferentes grados (iniciación, intermedio y avanzado) con sus diferentes idiomas, y otras características personalizables. Esto hará que este manual se pueda personalizar según el tipo de usuario y permitirles , por ejemplo, extraer la información que necesitan de acuerdo a criterios de ordenación y formatos particulares.

En tal sentido, XML presenta características que pueden ser explotadas en el desarrollo de sistemas colaborativos y de apoyo a la toma de decisiones [14].

#### **2.4.3.1 DOM.**

El Document Object Model (DOM) es una interface de programación de aplicaciones para documentos HTML y XML. El DOM define la estructura lógica de los documentos y la manera en que estos documentos son accedidos y manipulados [25].

El DOM no es un modelo específico de XML sino precisamente lo que convierte al HTML estático en dinámico. Se puede entender como la forma en la que los exploradores interpretan una página que por su naturaleza propia es estática (o desprovista de comportamientos programables), transformando sus elementos en objetos que, como tales, poseen propiedades, métodos y eventos, y que por lo tanto, se convierten en entidades programables [19].

Con el DOM, los programadores pueden crear documentos, navegar en su estructura y agregar, modificar o eliminar elementos y contenido. Cualquier cosa

que se encuentre dentro de un documento HTML o XML, puede ser accedida, cambiada, eliminada o agregada utilizando el DOM, salvo unas pocas excepciones.

Lo más importante antes de trabajar con DOM es tener presente que todo el contenido de un documento se ve desde la jerarquía como un conjunto de nodos. ¿Por qué nodos en lugar de elementos? Por que una de las diferencias principales con la jerarquía DHTML es que allí encontrábamos colecciones que debían existir siempre, independientemente de que contuviesen o no elementos. Por ejemplo, siempre encontramos una colección de imágenes, aunque la página no contenga una sola imagen. En XML, la situación es más flexible: no existen una serie de colecciones predefinidas de objetos, por la naturaleza propia de la especificación. La única cosa que se conoce con certeza, es que habrá un objeto element, que corresponderá con el nodo raíz de la jerarquía. Todo lo demás dependerá del contenido del documento.

Ahora, dado que el DOM es el modelo que usualmente se asume, al desarrollar aplicaciones basadas en XML, se infiere que tiene algún grado de importancia al desarrollar este tipo de aplicaciones [14].

#### **2.4.4 FRAMEWORKS QUE FACILITAN EL DESARROLLO DE APLICACIONES COLABORATIVAS.**

Observando todos los recursos que hemos mencionado previamente, podría pensarse, erróneamente, que el desarrollo de sistemas colaborativos es usualmente una tarea fácil. Sin embargo, si se consideran solamente los recursos que se han mencionado hasta este momento, se debe pensar que la implementación de este tipo de aplicación se tiene que realizar desde cero,



controlando todas las variables correspondientes a los problemas de seguridad, comunicación, control de concurrencia y diseño de interfaces, entre otros.

Es por esta razón que han surgido algunos intentos para desarrollar Frameworks o API's para el desarrollo especializado de este tipo de aplicación. Mencionaremos algunas de ellas a continuación.

#### **2.4.4.1 LA PLATAFORMA TOP.**

La plataforma TOP ("Ten Objects Platform") nace debido a la falta de herramientas para la rápida construcción y modificación de aplicaciones colaborativas docentes. Esta plataforma está compuesta por diez objetos para la construcción de aplicaciones colaborativas, y un servidor que provee acceso a los métodos y atributos de estos objetos. Esta documentada en [10].

Esta plataforma se presenta como relativamente simple de utilizar, pues la interface de la aplicación se crea utilizando JavaScript y HTML, así como un Administrador de Plataforma; en tanto que utiliza un servidor predefinido. Es la que se presenta como más práctica, al momento de implementar aplicaciones.

#### **2.4.4.2 EL PROYECTO HABANERO 2.0.**

El proyecto Habanero es desarrollado por la NCSA y la Universidad Urbana de Illinois. Habanero permite compartir objetos Java con colegas distribuidos a través de Internet. Su enfoque principal está puesto en extender aplicaciones Java monousuario a aplicaciones Java multiusuario, para lo que provee las facilidades de comunicación necesarias. Sin embargo, las aplicaciones Java deben ser construidas desde cero, utilizando la biblioteca de clases que ofrece el Habanero, así como las que suministra el Java que se esté utilizando [15].

#### **2.4.4.3 EL PROYECTO INFOSPHERES.**

Este proyecto es apoyado por un grupo de instituciones y empresas norteamericanas, entre las que destacan: la Oficina de Ciencias de la Fuerza Aérea, Novell, y la National Science Foundation, agrupadas bajo el Center for Research on Parallel Computation [22].

De manera similar al proyecto Habanero, este proyecto desarrolla una API, acompañada de herramientas de desarrollo y depuración, con las que se pretende solventar el problema del desarrollo rápido de aplicaciones colaborativas, utilizando el lenguaje de programación Java. Sin embargo, plantea los mismos problemas que adolece el proyecto Habanero.

### **3. METAS.**

A continuación, se presenta una breve descripción de las metas que pretende alcanzar esta investigación.

#### **3.1 ANTECEDENTES.**

En [17] se propone un modelo de foro de discusión diferente a los comentados en esta investigación, pues esta basado en un modelo de hilos de discusión –es jerárquico– y, al mismo tiempo, permite apoyar los procesos de toma de decisiones en grupo, basándose en la teoría de plausibilidad de [1]. Sin embargo, a la fecha, no se conocen implementaciones de foros de discusión en línea que se basen en estos conceptos simultáneamente.

Las metas que pretende alcanzar esta investigación se plasman en los objetivos que se desean alcanzar.

### **3.2 OBJETIVO GENERAL.**

- Implementar un prototipo de foro de discusión jerárquico, basado en XML y la teoría de plausibilidad, que facilite los procesos de toma de decisión grupales en Internet.

### **3.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.**

- Analizar los requerimientos de plausibilidad que debe cumplir el prototipo de foro de discusión jerárquico, con base en la formalización planteada en [17].
- Diseñar el prototipo de foro de discusión jerárquico, de tal forma que el esquema de almacenamiento de información se implemente en XML.
- Diseñar el prototipo de foro de discusión jerárquico, utilizando el paradigma de orientación a objetos.
- Diseñar la arquitectura interna de las aplicaciones cliente y servidor del prototipo de foro de discusión jerárquico.
- Programar el prototipo de foro de discusión jerárquico, implementándolo en el lenguaje de programación Java.

## 4. PRODUCTOS DE LA INVESTIGACIÓN.

El producto de esta investigación será una aplicación cliente/servidor, programada en Java, que implemente un prototipo de foro de discusión basado en consideraciones de la teoría de plausibilidad.

En tal sentido se debe recalcar que lo que se pretende es, fundamentalmente, implementar el foro de discusión que está formalizado en [17].

## 5. JUSTIFICACIÓN.

Con base en la información recolectada al elaborar el marco teórico de este documento se puede afirmar que no existen aplicaciones implementadas que realizan las tareas planteadas.

Debemos observar que, en las herramientas de apoyo a la toma de decisiones analizadas se pueden generar ideas bajo esquemas jerárquicos. Sin embargo, la votación se plantea como un proceso aparte.

Por otro lado, los foros de discusión analizados, tanto lineales como jerárquicos, no implementan esquemas de votación en línea, con respecto al desarrollo del diálogo.

En tal sentido, el foro que se propone implementar involucra al proceso de votación con el desenvolvimiento del diálogo jerárquico *–al dialogar bajo un esquema jerárquico, implícitamente se vota–*.

Actualmente, sólo se conoce la formalización matemática de esta herramienta, presentada por [17].

El producto final de esta investigación será un foro de discusión “operativo” que permita apoyar efectivamente a los procesos de toma de decisiones grupales, posibilitando la realización de un diálogo intergrupar jerárquico [4].

## **5.1 ORIGINALIDAD E IMPACTO.**

Esta investigación ofrece aportes que tienen un impacto significativo en las áreas de teletrabajo y teleenseñanza en términos de que posibilita la realización de reuniones electrónicas y de procesos de toma de decisiones en grupo, desde una perspectiva novedosa: la jerarquización del diálogo, a la vez que se le realimenta con una medida cuantitativa de la aceptabilidad que tiene cada enunciado dentro del diálogo. Es importante recalcar que ambas áreas del conocimiento se encuentran enmarcadas dentro del denominador común que representan las tecnologías de telecomunicación modernas –léase Internet-.

Si consideramos el impacto de esta investigación en el ámbito de la teleenseñanza, se ofrece una herramienta que, convenientemente utilizada, apoyará una de las actividades más importantes del ser humano, el aprender. La implementación de herramientas de este tipo, es un paso en dirección de hacer realidad el funcionamiento de las “Escuelas Virtuales”, tal y como las plantea [16].

En ellas, será posible salvar los problemas que representan las distancias y el tiempo, a través del uso atinado de las tecnologías de la información [17]. Bajo esta perspectiva, nuestro aporte se orienta específicamente a:

1. Controlar el problema representado por la distancia entre educandos y educador, al “reunirlos” en un ambiente donde pueden dialogar en tiempo real,

2. Facilitar la comprensión del dialogo entre educando y educadores, con la jerarquización de la conversación,
3. Cuantifica la aceptabilidad de cada enunciado que se expresa en el dialogo, con base a la Teoría de la Plausibilidad.

Por otro lado, si consideramos el impacto de esta investigación en el ámbito del teletrabajo, se ofrece una herramienta que, convenientemente utilizada, apoyará significativamente los procesos de toma de decisiones en grupo y facilitará la comprensión del diálogo entre colaboradores, sin importar distancias, al tiempo que ofrece una medida cuantitativa del grado de aceptación que presentan las ideas que son planteadas, al desarrollar el diálogo. Bajo esta perspectiva, el aporte de este trabajo se orienta específicamente a:

1. Controlar el problema representado por la distancia entre colaboradores, al “reunirlos” en un ambiente donde pueden dialogar en tiempo real,
2. Facilitar la comprensión del dialogo entre colaboradores, con la jerarquización de la conversación,
3. Cuantificar la aceptabilidad de cada enunciado que se expresa en el dialogo, con base a la Teoría de la Plausibilidad.

A la fecha, y de acuerdo al marco teórico de esta investigación, ninguna de las aplicaciones que se han analizado puede ofrecer, simultáneamente la posibilidad de satisfacer los tres aportes que planteamos, a nivel de la teleenseñanza y el teletrabajo.

## **5.2 DELIMITADORES.**

Por la complejidad inherente a la implementación de este tipo de aplicación y dado que se pretende obtener un prototipo de aplicación, no se pretende realizar un proceso de evaluación formal de la efectividad de la herramienta implementada, en términos de los grupos de usuarios potenciales previamente enfocados.

Tampoco se realizarán pruebas de rendimiento formales para evaluar el desempeño y la eficiencia computacional de la herramienta.

Únicamente se validará el prototipo de aplicación contra su especificación, con el objeto de asegurar que ella satisface la especificación planteada. Este proceso de validación estará documentado en el informe final de esta investigación.

Los procesos antes descritos, pueden ser planteados como algunos de los trabajos de investigación, que se pueden derivar de los resultados de esta investigación.

## **6. PLAN DE ACTIVIDADES.**

A continuación, se presenta un cronograma preliminar que plantea las actividades que restan para culminar esta tesis. En el mismo, se incluyen las fechas tentativas de culminación de cada actividad.

Actividad	Fecha	Dic-00	Ene-01	Feb-01	Mar-01	Abr-01	May-01
Analizar los requerimientos de plausibilidad que debe cumplir el foro, con base en la especificación planteada en [17]							
Diseñar el foro, de tal forma que el esquema de almacenamiento se implemente en XML							
Presentación del Anteproyecto de Tesis							
Diseñar el foro de discusión jerárquico, utilizando el paradigma de orientación a objetos							
Diseñar la arquitectura interna de las aplicaciones cliente y servidor del foro de discusión jerárquico							
Programar el foro de discusión jerárquico, implementándolo en el lenguaje de programación Java							
Documentar la implementación del foro de discusión jerárquico, al redactar el informe final de la investigación							
Defensa del Tema							

## 7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

1. **AGÜERO, U.** *A Theory of plausibility for computer architecture design.* Ph.D. thesis, Center for Advanced Computer Studies, University of Southwestern Lousiana, 1987.



2. **CENTRO INFORMÁTICO Y DE COMUNICACIONES DEL EDIFICIO DE INGENIERÍAS.** *Groupware*. Universidad de las Palmas de la Gran Canaria, 16 de noviembre del 2000. ([http://www4.ulpgc.es/gsi/video\\_conf/GroupWare/GroupWare.html](http://www4.ulpgc.es/gsi/video_conf/GroupWare/GroupWare.html)).
3. **CONKLIN, E. J., Ph.D.** *Capturing Organizational Memory*. Group Decision Support Systems Working Papers, sin paginación, 19 de noviembre de 1999. (<http://www.gdss.com/COM.htm>).
4. **DEE HORNE, D.** *The Use of the Discussion Forum in On-line Courses*. University of Northern British Columbia, 3 páginas, 4 de diciembre del 2000. (<http://vaughan.fac.unbc.ca/ctl/tow/structure/dee.html>).
5. **ELLIS, C. A.; GIBBS, S. J. and REIN, G. L.** *Groupware – Some Issues and Experiences*. Communications of the ACM, 34(1):38–58, January 1991.
6. **EXPERT CHOICE, INC.** *Methodology*. Expert Choice, Inc., sin paginación, 5 de noviembre de 1999. (<http://www.expertchoice.com/methodology>).
7. **EXPERT CHOICE, INC.** *Team Expert Choice Brochure*. Expert Choice, Inc., sin paginación, 19 de noviembre de 1999. ([http://www.expertchoice.com/software/teamec/teamec\\_brochure.htm](http://www.expertchoice.com/software/teamec/teamec_brochure.htm)).
8. **FRAGUAS, A.** *Java y la OOP*. Revista Algoritmo. © Grupo EIDOS <http://www.eidos.es> 2000.
9. **GROUP DECISION SUPORT SYSTEMS.** *The IBIS Manual*. Group Decision Suport Systems Working Papers, sin paginación, 19 de noviembre de 1999. (<http://www.gdss.com/IBIS.htm>).

10. **GUERRERO B., L. A.** *Un framework para el desarrollo de aplicaciones colaborativas en Web.* Tesis para optar al grado de Magíster Scientiae en computación en el Instituto Tecnológico de Costa Rica, 1998.
11. **JOHANSEN, R.** *Groupware: computer Support for Bussiness Teams.* Free Press, 1988.
12. **KOCH, M.** *The Collaborative Multi-User Editor Project IRIS.* Technische Universität München. 1995.
13. **MICROSOFT CORPORATION.** *Microsoft Exchange 2000 Conferencing Server Datasheet.* <http://www.microsoft.com/exchange/> noviembre del 2000.
14. **MICROSOFT CORPORATION.** *Por qué XML.* <http://www.microsoft.com/spain/msdn/xml/default.asp> enero del 2000.
15. **NCSA.** *NCSA HABANERO 2.0* <http://havefun.ncsa.uiuc.edu/habanero/>. Noviembre del 2000.
16. **NEGROPONTE, N.** *Ser digital.* Atlántida, 1995.
17. **NÚÑEZ MARÍN, G.** *Toma de decisiones en grupo para juegos educativos colaborativos.* Tesis para optar al grado de Magíster Scientiae en computación en el Instituto Tecnológico de Costa Rica, 1999.
18. **OLIVARES, C.** *Fundamentos lógicos y políticas para un modelo de votación en grupos grandes basado en la teoría de plausibilidad.* Tesis para optar al grado de Magíster Scientiae en computación en el Instituto Tecnológico de Costa Rica, 1996.

19. **POSADAS, M.** *El Modelo de objetos de documento (DOM)*. Grupo EIDOS, 4 de diciembre del 2000. (<http://www.eidos.es/>).
20. **REINO R., A.** *Introducción al XML en Castellano*. <http://www.ibium.com/alf/xml/index.asp> 26 de enero del 2000.
21. **SNEAKERLABS, INC.** *Real-Time Remote Web-Conferencing, Live Application Sharing, Interactive Customer Service*. SneakerLabs, Inc., sin paginación, 19 de noviembre de 1999. (<http://www.sneakerlabs.com/home.html>).
22. **THE CENTER FOR RESEARCH ON PARALLEL COMPUTATION.** *Caltech Infospheres Project*. <http://www.infospheres.caltech.edu/> noviembre del 2000.
23. **THE SOFT BICYCLE COMPANY.** *Consensus @nyWARE Feature*. The Soft Bicycle Company, sin paginación, 19 de noviembre de 1999. (<http://www.softbicycle.com/C@Wfeat.html>).
24. **VENTANA CORPORATION.** *GroupSystems® Hardware and Software Requirements*. Ventana Corporation, sin paginación, 1 de diciembre de 1999. (<http://www.ventana.com/html/requirements.html>).
25. **W3C.** *Document Object Model (DOM) Level 1 Specification Versión 1.0*. W3C, 1998. <http://www.w3.org/TR/1998/REC-DOM-Level-1-19981001/DOM.pdf>
26. **WALSH, K.R; BRIGGS, R.O; & others.** *Learning with GSS: A case of study*. University of Arizona, 10 páginas, 19 de noviembre de 1999. (<http://www.ventana.com/library/nv3.pdf>).