

Facultad de Informática  
Universidad Nacional de La Plata

## **Trabajo de Grado**

Ambientes de Educación a Distancia:  
Herramientas de Comunicación Sincrónica Coordinada

Guillermo Ricci  
Autor

Cecilia Sanz  
Director

Armando De Giusti  
Codirector

La Plata – Argentina  
2005

# Resumen

Las reuniones virtuales facilitan la comunicación de un grupo de personas en tiempo real, simulando un encuentro entre ellas como si estuviesen en el mismo lugar. Esto es de suma importancia en ambientes de educación a distancia, en los cuales es útil establecer reuniones con fines educativos dónde además se requiere de una coordinación de la reunión virtual debido a que probablemente el objetivo de la misma sea presentar un tema dentro de un programa educativo y analizar las dudas de los alumnos o debatir acerca del mismo.

El objetivo de este trabajo de grado es estudiar y comparar las características y analizar los requerimientos que presentan las herramientas de comunicación sincrónica en el ámbito de la educación no presencial, y en base a esto establecer un subconjunto de requerimientos básicos para un sistema de este tipo, y desarrollar un prototipo que los implemente.

En una primera instancia se estudia un conjunto de herramientas que permiten realizar reuniones virtuales coordinadas, analizando en detalle sus características. A continuación se presenta el prototipo desarrollado y se realiza una comparación con los productos estudiados. Se detalla además la integración de la aplicación propuesta con el entorno virtual de enseñanza y de aprendizaje, WebINFO. Finalmente se establecen las conclusiones y las líneas de investigación futuras.

# Índice de contenido

<b>Capítulo 1: Introducción</b> .....	5
1.1. Motivación. ....	5
1.2. Objetivos. ....	9
1.3. Cómo está organizado este trabajo de grado.....	9
<b>Capítulo 2: Sistemas de reuniones virtuales</b> .....	12
2.1. Qué son los sistemas de reuniones virtuales. ....	12
2.2. Principales características. ....	13
2.3. Aplicaciones más usuales.....	17
2.4. Resumen del capítulo. ....	22
<b>Capítulo 3: Vinculación de los sistemas de reuniones virtuales con los sistemas de e-learning</b> .....	24
3.1. Qué es el e-learning.....	24
3.2. Importancia de la comunicación en las experiencias de e-learning. ....	31
3.3. Cómo se pueden utilizar los sistemas de reuniones virtuales en las experiencias de e-learning.....	38
3.4. Resumen del capítulo. ....	42
<b>Capítulo 4: Estudio de algunos sistemas que posibilitan las reuniones virtuales</b> ...	44
4.1. Centra Live for Virtual Classes.....	44
4.2. Live Classroom, de Horizon Wimba.....	49
4.3. VIA3, de VIACK Corporation. ....	53
4.4. Lotus Sametime.....	60
4.5. Microsoft NetMeeting.....	62
4.6. Resumen del capítulo. ....	66

<b>Capítulo 5: Una propuesta de sistema para reuniones virtuales</b> .....	68
5.1. Objetivos de la propuesta. ....	68
5.2. Tecnologías subyacentes. ....	69
5.3. Descripción del sistema desarrollado. ....	88
5.4. Posibilidades de utilización en sistemas de e-learning. ....	96
5.5. Resumen del capítulo. ....	105
<b>Capítulo 6: Comparación de los productos estudiados y el prototipo desarrollado</b> .....	107
6.1. Presentación de los aspectos a comparar. ....	107
6.2. Cuadro comparativo. ....	108
6.3. Conclusiones. ....	109
6.4. Resumen del capítulo. ....	110
<b>Capítulo 7: Conclusiones y líneas de investigación futuras</b> .....	111
<b>Referencias</b> .....	113
<b>Anexo A: Glosario de términos</b> .....	116

# Capítulo 1: Introducción

## **1.1. Motivación.**

Con el objetivo de hacer llegar la educación a todo aquel que la necesita, aparecieron las prácticas de educación a distancia. Estas prácticas han exigido siempre la existencia de un elemento mediador entre el docente y el discente. Generalmente, este mediador ha sido una tecnología, que ha ido variando en cada momento. Si históricamente nos referíamos al correo convencional, que establecía una relación epistolar entre el profesor y el estudiante, con el tiempo hemos ido introduciendo nuevas tecnologías que, por su coste y su accesibilidad, nos permiten evolucionar en esta relación a distancia [San02].

El constante desarrollo de las Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación (NTIyC\*) ha permitido revolucionar los entornos de enseñanza y aprendizaje. De esta forma surgen nuevos escenarios en los que se puede desarrollar este proceso, siendo en la actualidad ejemplos de los mismos la realidad virtual, las redes, la información multimedia y la *videoconferencia\**, entre otros. A este fenómeno de expansión y complejidad creciente de los procesos relacionados con la enseñanza y el aprendizaje y los entornos donde estos procesos se desarrollan se los denomina *Nuevos Entornos Educativos* [Zan02].

Es en este escenario que surge el e-learning.

### **El e-learning**

La palabra e-learning proviene de “electronic learning”, esto es el aprendizaje mediado a través de medios electrónicos. Esto puede incluir aprendizaje basado en la Web, aprendizaje basado en computadoras, aulas virtuales, y ambientes virtuales para el

trabajo colaborativo. Los contenidos pueden ser distribuidos vía Internet, Intranet/Extranet, cintas de audio y video, TV satelital, y CD-ROM. Actualmente se suele asociar el e-learning al aprendizaje mediado por la tecnología de Internet principalmente, y su uso es creciente en el ámbito educativo así como en el empresarial y profesional.

En el e-learning es fundamental tener claro qué queremos transmitir, a quién queremos transmitirlo y de qué manera lo transmitimos. Esto hace que el modelo educativo, sea esencial a la hora de implementar un sistema de e-learning. La tecnología por si sola no satisface las necesidades de lograr exitosamente la comprensión de un contenido específico. La tecnología debe estar unida a un modelo de aprendizaje, es más, debe estar al servicio de él.

El e-learning permite a las organizaciones formar a sus miembros de una manera rápida y a un bajo costo (en algunos casos mucho menor que el modelo presencial), así como aprovechar el gran potencial de la información y del conocimiento unido a estrategias pedagógicas que buscan aumentar la productividad y eficiencia.

Las instituciones educativas, al implementar e-learning, incrementan el acceso de estudiantes a sus programas, amplían el mercado al cual se dirigen, ya que se dirigen al mundo.

El proceso del e-learning se desarrolla dentro de los *Nuevos Entornos Educativos*, con amplia y protagónica presencia de las NTIyC [Zan02], las cuales nos permiten borrar las distancias geográficas y culturales, llegando a los lugares más remotos del planeta mostrando una herramienta eficiente y eficaz para la educación continua interactiva.

Se consideran plataformas de e-learning a aquellas herramientas que combinan hardware y software para ofrecer todas las prestaciones necesarias para la formación basada en la Red. Se conoce como LMS (Learning Management System) al software encargado del control y administración de los cursos, que puede estar instalado tanto en la PC del usuario, como en un servidor interno de la empresa o en régimen de alquiler en un servidor externo perteneciente a otra empresa.

## Las reuniones virtuales

En el proceso del e-learning resulta de vital importancia la utilización de reuniones virtuales, ya que éstas permiten recrear la comunidad del aula en forma virtual. Las reuniones virtuales facilitan el acceso a la información de forma rápida y atractiva introduciendo la *interactividad\** como principal elemento.

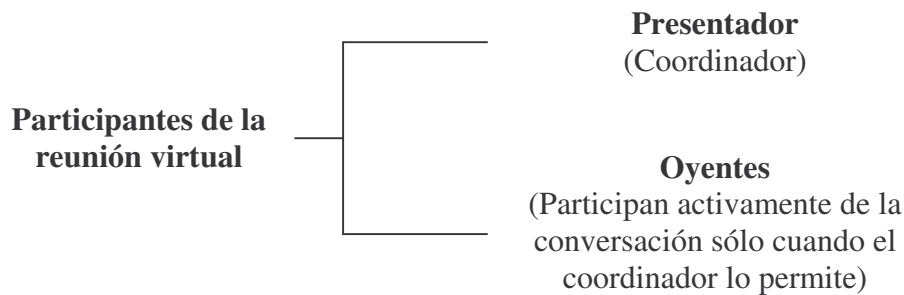
Así, podemos decir que en el e-learning las reuniones virtuales son necesarias para poder crear *clases virtuales*.

Un aula es una habitación en la que se imparten las clases. Una clase es un grupo de personas unidas por algún tipo de línea de instrucción. A la reunión de un grupo así se le llama también una *clase*. En este último sentido usamos el término *clase virtual*, que significa que dos o más personas se reúnen como *telepresencias\** para recibir instrucción. Evitamos el término *aula virtual*, ya que sugiere que el lugar en el que se lleva a cabo una clase virtual es una simulación electrónica de una clase convencional. Roxanne Hiltz, que acuñó el término, lo utilizaba para referirse al empleo de comunicaciones mediadas por computadora “para crear un análogo electrónico de las formas de comunicación que normalmente se producen en el aula incluyendo discusiones, conferencias y exámenes”. Usamos el término *espacio de aprendizaje virtual* (VSL) para abarcar cualquier tipo de realidad virtual distribuida que se pueda usar para el aprendizaje. El instituto de aprendizaje virtual (VLI) se usa para describir entidades que son responsables de organizar, desarrollar, dirigir y administrar el aprendizaje en entornos virtuales, del mismo modo que lo hacen las escuelas, institutos y universidades en las aulas convencionales. Cuando los paralelismos son muy próximos, se usan también los términos *escuela virtual*, *instituto virtual* y *universidad virtual*, pero deseamos evitar la idea de que la aplicación de las computadoras y de las tecnologías de la comunicación a la educación signifique una versión virtual de los sistemas educativos tal y como los conocemos hoy en día.

Al hablar de reuniones virtuales con fines educativos, nos encontramos con la necesidad de establecer cierta organización en la reunión. La organización de la reunión virtual es necesaria debido a que lo más probable es que el objetivo de la reunión sea presentar un tema dentro de un programa educativo. Ante esta situación nos

encontramos con que la reunión contará con participantes que tendrán diferentes roles. Una división de roles que surge inmediatamente es la división entre el presentador del tema por un lado, y el de los oyentes por otro. El presentador debe poder exponer su tema libremente, mientras que los oyentes deben poder consultar sus dudas al respecto. Para que esto se lleve a cabo de manera organizada dentro de la reunión virtual, mientras el presentador expone su tema, los oyentes deben poder informar al presentador su deseo de formular una pregunta (de la misma forma que levantaría la mano en una clase presencial), y el presentador debe poder darles la palabra cuando lo crea oportuno. De esta forma el presentador se convierte en el encargado de “coordinar” la reunión, decidiendo cuando y a quién se le permite tener participación activa en la conversación.

Entonces, los roles de los participantes de la reunión virtual quedarían divididos de la siguiente forma:



Un sistema de reuniones virtuales de estas características es una herramienta fundamental para cualquier plataforma de e-learning, y en una plataforma de e-learning se cuenta con diferentes tipos de usuarios, principalmente con dos grandes categorías: alumnos y docentes. Así, cada participante de la reunión virtual (que sería usuario de la plataforma de e-learning) puede pertenecer a cualquiera de estas dos categorías, de modo que resulta útil indicar a los todos los participantes de la reunión, a qué categoría pertenece cada uno de ellos.



## **1.2. *Objetivos.***

Existen en el mercado actual numerosas herramientas que permiten establecer reuniones virtuales y que pueden utilizarse en plataformas de e-learning. Uno de los objetivos de este trabajo de grado es realizar un análisis de las características que tienen las herramientas de este tipo, planteándolas como métricas para luego estudiar algunas de las implementaciones existentes y realizar una comparación entre ellas teniendo en cuenta las métricas establecidas previamente. De esta forma, podemos obtener un resumen de las distintas posibilidades que nos ofrecen los sistemas de reuniones virtuales existentes.

Otro objetivo es analizar los requerimientos que tienen los sistemas de reuniones virtuales en el ámbito específico de la educación a distancia, para luego establecer un subconjunto de requerimientos básicos que debe tener cualquier sistema de este tipo.

Cómo último objetivo se plantea una propuesta que consta de la implementación de un prototipo de un sistema de reuniones virtuales aplicado a la educación no presencial. Este sistema, llamado VM-LIDI (Virtual Meetings-LIDI), implementa los requerimientos básicos que se establecen en este trabajo, y como complemento cuenta con una interfaz que facilita su utilización desde diversas plataformas de e-learning. Es de especial interés la vinculación de la herramienta VM-LIDI con el entorno de aprendizaje WebINFO.

## **1.3. *Cómo está organizado este trabajo de grado.***

A lo largo de este trabajo se abordan los objetivos señalados en el punto anterior:

- En el capítulo 2 se hace una introducción al tema de las reuniones virtuales. Se define qué es un sistema de reuniones virtuales y se comentan las principales características, planteándolas como métricas para más adelante poder realizar comparaciones. Además se comentan las aplicaciones más usuales de estos sistemas.

- El capítulo 3 trata de la vinculación de los sistemas de reuniones virtuales con los sistemas de e-learning. Se hace una introducción al e-learning para poder destacar la importancia de las reuniones virtuales en este ámbito. Se presentan casos de uso de reuniones virtuales en sistemas de e-learning.
- En el capítulo 4 se presenta una descripción de algunas herramientas existentes en el mercado que permiten establecer reuniones virtuales (Centra 7, Live Classroom de Horizon Wimba, VIA3, Lotus Web Conferencing, Microsoft NetMeeting).
- En el capítulo 5 se aborda la propuesta del sistema de reuniones virtuales VM-LIDI. Se comentan sus objetivos y las tecnologías utilizadas. Se describe en detalle el prototipo desarrollado y la interface que permite su utilización desde las plataformas de e-learning.
- En el capítulo 6 se analiza y compara los productos estudiados en el capítulo 4 y la herramienta VM-LIDI según las métricas establecidas en el capítulo 2.
- En el capítulo 7 se establecen las conclusiones que se obtuvieron en este trabajo de grado y se comentan las líneas de investigación futuras.

### **Formatos utilizados en este trabajo**

Los términos que se encuentran explicados en el glosario de términos tienen un formato de letra cursiva seguida de un asterisco, por ejemplo:

*full duplex\**

La letra cursiva cuando no está seguida de asterisco se utiliza únicamente para dar énfasis a ciertos términos.

Los términos que no pertenecen al idioma español se colocan entre comillas, por ejemplo:

“hand raising”

Las aclaraciones de siglas se colocan entre paréntesis, sin comillas, aunque no pertenezcan al español, por ejemplo:

IM (Instant Messaging)

Los ejemplos de código fuente se colocan con letra Courier New, por ejemplo:

```
con.createChat("jperez@jivesoftware.com").sendMessage("Hola!");
```

## Capítulo 2: Sistemas de reuniones virtuales

### 2.1. *Qué son los sistemas de reuniones virtuales.*

La palabra *virtual* significa en efecto, pero no en realidad [Tif97]. Entonces una reunión virtual produce el efecto de un grupo de personas reunidas en un mismo lugar, aunque en realidad se encuentren físicamente en diferentes sitios. La nueva generación de telecomunicaciones nos permite realizar esto a través de la transmisión de sonido, video y datos de alta calidad.

Si *virtual* significa en efecto, pero no en realidad, ¿cómo es posible tener el efecto de una reunión sin la realidad del espacio físico donde ésta se lleva a cabo? Una reunión real se desarrolla en un espacio físico específico, que es un sistema de comunicación que hace posible que un grupo de personas se reúnan para hablar de algún tema de interés común, y mirar fotos, diagramas y textos que les ayuden a expresar mejor sus ideas. En una reunión real todos los participantes se encuentran en el mismo lugar por lo tanto pueden oír y verse unos a otros y también pueden ver, en un panel blanco o una pizarra, palabras, diagramas y fotos con las que están trabajando. La cuestión es: ¿puede la tecnología informática proporcionar un sistema de comunicación alternativo para una reunión que sea igual o más efectivo? [Tif97]

La idea de un sistema de reuniones virtuales es la de crear un entorno virtual en el que todos puedan hablar y ser escuchados e identificados y todos puedan ver las mismas palabras, diagramas y fotos al mismo tiempo. Todo esto puede ser posible a través del uso de las Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación. La persona que entra a la reunión virtual puede ver un listado de todos los participantes que integran la reunión, escuchar lo que dicen y participar activamente a través de la

transmisión de texto o audio, además tienen la posibilidad de compartir gráficos y aplicaciones.

Una de las ventajas más claras de las reuniones virtuales sobre las reales es la reducción de los costos de traslado de los participantes. Por otro lado las reuniones virtuales carecen de restricciones físicas, permitiendo realizar reuniones de un número elevado de participantes, sin ningún costo adicional. Además, otro aspecto positivo es que existe una similitud de procesos con las reuniones reales, facilitándose así la adaptación de las personas al entorno virtual.

En el próximo punto se plantea una serie de características que poseen las herramientas de comunicación *sincrónica*\* que implementan reuniones virtuales.

## ***2.2. Principales características.***

A continuación se describe un conjunto de características que pueden verse en varias herramientas de reuniones virtuales.

- **Posibilidad de realizar reuniones moderadas**

Esta característica ofrece la posibilidad de contar con un expositor o presentador, quien tiene el control de las actividades de que se realizan en la reunión, otorgando y restringiendo el permiso a los demás participantes de utilizar o no determinadas herramientas de la aplicación como por ejemplo la posibilidad de utilizar mensajes de texto públicos, transmisión de audio y/o video o escribir algo en la pizarra electrónica.

- **Detección de presencia y estado de los demás participantes**

Mediante la detección de presencia y estado los participantes de la reunión pueden saber quienes están presenciando la reunión y conocer su estado actual. Los diferentes estados que puede tener un participante dependen de cada herramienta en particular, pero por ejemplo una persona puede estar solicitando permiso para hablar, o puede estar indicando que no se lo moleste con mensajes

privados. Estas situaciones indican diferentes estados que deben conocer los demás participantes.

- **Transmisión de audio en tiempo real**

La transmisión de audio en tiempo real permite a los participantes de la reunión hablar y escucharse con la facilidad y rapidez de una conversación cara a cara o telefónica, con costos mínimos ya que la transmisión se realiza a través de Internet.

- **Transmisión de video en tiempo real**

La transmisión de video en tiempo real ofrece la posibilidad a todos los participantes, mediante el uso de una simple cámara Web, de verse entre sí, creando en conjunto con la transmisión de audio en tiempo real, la sensación de una reunión presencial con todo su dinamismo e interactividad.

- **Mensajes de texto públicos**

Hay gente que se siente más cómoda escribiendo que hablando, y esta característica de “*chat*”\* público ofrece la posibilidad de participar de las reuniones comunicándose textualmente con el resto de los participantes. Además ofrece una alternativa para la gente que no dispone de un ancho de banda suficiente para recibir o transmitir audio o video.

- **Mensajes de texto privados**

Mediante los mensajes de texto privados los participantes pueden intercambiar opiniones o discusiones privadas que no afecten a todo el grupo.

- **Sistema de “hand raising”**

Este sistema permite a los participantes de una reunión moderada notificar al moderador su deseo de participar activamente de la reunión, por ejemplo realizando alguna pregunta o comentario. El participante no podrá interactuar hasta que el moderador no se lo permita. Es el equivalente a levantar la mano para pedir la palabra en una reunión real.

- **Opciones de “feedback” no-verbal (si/no, risas/aplausos)**

Estas opciones ofrecen la posibilidad de obtener respuestas inmediatas de los participantes ante cualquier consulta o evento en particular. Elevan el nivel de interactividad. Los participantes pueden hacer uso de este tipo de “feedback” sin el permiso del moderador de la reunión.

- **Seguridad**

Una herramienta de comunicación sincrónica ofrece seguridad y privacidad a sus usuarios implementando métodos de encriptación de los datos para no exponer información privada a la vista de ojos curiosos. Además debe implementar métodos de autenticación al entrar a la reunión limitando el acceso únicamente a las personas autorizadas.

- **Grabación de reuniones**

Esta característica permite grabar lo ocurrido en una reunión virtual pudiendo luego reproducirlo en cualquier momento para poder obtener un repaso de todo lo acontecido.

Existen diferentes formas de guardar la información de lo ocurrido en la reunión. Algunos sistemas permiten grabar únicamente algunas cosas, mientras que otros tienen opciones más completas. Estas son las diferentes opciones que se ofrecen:

- Registro (log) de todos los mensajes de texto enviados en la reunión.
- Grabación del audio transmitido durante la reunión.
- Grabación del video transmitido durante la reunión.
- Imágenes (fotos) de la información mostrada en la pantalla en determinados momentos, por ejemplo del contenido de la pizarra electrónica, o de la información mostrada en una aplicación compartida.
- Grabación de todo lo ocurrido en la reunión o en parte de ella en un archivo de video. Esta última opción permite grabar todo lo mostrado en la pantalla durante la sesión, el audio y video transmitido, las aplicaciones compartidas, presentaciones, dibujos en la pizarra, etc.

- **Área de contenido flexible**

Un área de contenido flexible permite mostrar a los participantes de la reunión diferentes tipos de materiales como pueden ser presentaciones PowerPoint, documentos de Word, hojas de cálculo Excel o páginas Web.

- **Compartir aplicaciones y escritorio**

Esta característica permite a un usuario mostrar a los demás participantes de la reunión todo lo que está haciendo en su PC en tiempo real. Un usuario puede trabajar en cualquier aplicación, mientras los demás ven en su pantalla cada acción que éste realiza. Los demás usuarios pueden solicitar permiso para tomar el control de la aplicación compartida.

- **Transferencia de archivos**

Mediante la transferencia de archivos un usuario puede enviar un archivo a todos los participantes de la reunión, o únicamente a un grupo de participantes seleccionados.

- **Pizarra electrónica**

La pizarra electrónica permite expresar ideas y comentarios compartiendo información gráfica como imágenes, dibujos y anotaciones textuales entre todos los participantes de forma interactiva. El contenido de la pizarra puede ser guardado para ser consultado en ocasiones futuras.

- **Integración con “firewalls”\***

Esta característica permite hacer uso de la herramienta a usuarios cuyas computadoras se encuentran protegidas por un “firewall” sin necesidad de efectuar cambios en la configuración del mismo, como por ejemplo habilitar puertos adicionales.

- **Accesibilidad para discapacitados**

Algunas herramientas ofrecen facilidades para personas con discapacidades, como por ejemplo información visual detallada para gente con dificultades auditivas y numerosos atajos de teclado y compatibilidad con lectores de pantalla para disminuidos visuales.



- **Uso de idiomas múltiples**

Esto permite que cada usuario elija el idioma deseado para la interfaz de la herramienta.

- **Facilidad de uso para usuarios inexpertos**

Esta característica habla de la simplicidad de uso de la herramienta para que la experiencia de adaptación de los usuarios inexpertos sea directa y amigable.

### **2.3. Aplicaciones más usuales.**

Las reuniones virtuales a través de herramientas de comunicación sincrónica suelen tener aplicación en las siguientes áreas:

- Educación
- Reuniones de negocios
- Grandes eventos y conferencias online
- Consulta con expertos o asesorías

#### **Educación**

Con el correr de los años, la práctica de la educación a distancia fue aprovechando los avances tecnológicos del momento, incorporando en el ámbito de la enseñanza y el aprendizaje las tecnologías de las telecomunicaciones como la radio y la televisión, así como también la grabación de audio y video. Hoy en día los ambientes de educación a distancia continuaron evolucionando con los nuevos avances tecnológicos, haciendo uso de herramientas que permiten interactuar tanto *asincrónica*\* como sincrónicamente. Para obtener una interacción sincrónica entre profesores y alumnos se utilizan sistemas de reuniones virtuales para desarrollar clases virtuales donde profesores y alumnos se comunican utilizando una combinación de herramientas como audio y video “*full duplex*”\*, mensajes de texto, y la posibilidad de compartir gráficos y aplicaciones, aprovechando LANs, WANs, Internet y la World Wide Web [Wi199].

La masividad y superpoblación en algunas casas de estudios superiores, la falta de tiempo o de disponibilidad de horarios fijos, el mayor y más fácil acceso a las nuevas tecnologías e incluso la atracción que ellas generan llevaron a que cada vez más gente se anote en las ofertas de educación a distancia. También las empresas han comenzado a introducir herramientas de capacitación online para sus empleados. La tendencia es fuerte tanto en el ámbito corporativo como en el educativo [Sal05]. Muchas empresas se interesan en la educación a distancia como una forma de mantener actualizados a sus empleados y clientes, reduciendo costos de traslados y obteniendo el nivel de aprendizaje necesario para permanecer competitivos.

La oferta educativa a través de reuniones virtuales garantiza una diversidad de posibilidades que no podría igualar ninguna escuela convencional. En este tipo de propuestas no existen límites físicos al número de cursos que se pueden ofrecer; incluso crea oportunidades para el desarrollo de un comercio internacional de la enseñanza en el que un aprendiz individual puede acceder a cursos y a profesores de todo el mundo en cualquier asignatura que quiera estudiar, siempre y cuando alguien, en algún lugar, quiera enseñarla [Tif97].

El sistema educativo para una sociedad de la información será independiente con respecto a la distancia. Y si éste es realmente el caso, entonces podría ser también independiente de cualquier país en particular. La educación podría llegar a ser un servicio internacional, en lugar de un servicio nacional. El estudiante no tendrá que asistir a clase junto a personas que se agrupan simplemente porque viven en el mismo área. Por el contrario será posible compartir las actividades escolares con personas que tienen los mismos intereses en una materia, incluso aunque vivan en el extremo opuesto del planeta. Una ventaja de un sistema educativo como red internacional es la variedad de cursos a los que se podría acceder y las oportunidades de conectarse con aprendices de todo el mundo animados por un mismo sentimiento [Tif97].

Podemos ver un aspecto positivo de las reuniones virtuales aplicadas a la educación en la facilidad que brindan para la realización de proyectos en grupo. Estos proyectos siempre requieren la intervención de los diferentes miembros del grupo en cuestión. Ejemplos de este tipo de trabajo se pueden ver en la materia Ingeniería de Software, que se dicta en la Facultad de Informática de la Universidad Nacional de La

Plata. Esta materia requiere la realización de un proyecto grupal pasando por diferentes etapas, en donde resulta de gran utilidad realizar reuniones y debates de grupo virtualmente para avanzar en el proyecto, minimizando sustancialmente la cantidad de veces que los alumnos deben reunirse de forma real, con las complicaciones que ésto les trae.

La tecnología de la información, la tecnología que se encuentra tras la sociedad de la información es la conjunción de las tecnologías informáticas y de telecomunicaciones. Ya se ha generalizado el uso de las computadoras en el mundo de la educación y el aprendizaje. La instrucción asistida, la instrucción dirigida, y el uso de simulaciones por computadora para la formación se remontan a los años sesenta. El empleo de las telecomunicaciones para enseñanza también tiene historia. Las *audioconferencias*\* se vienen aplicando desde los setenta y la televisión instructiva se ha puesto en práctica en todo el mundo desde los cincuenta. Sin embargo, la unión de las tecnologías informáticas y de las telecomunicaciones podría hacer de la clase virtual el principal lugar de aprendizaje en la sociedad [Tif97].

### **Reuniones de negocios**

Este tipo de reuniones soportan eventos altamente interactivos entre pequeños grupos de un rango de 2 a 20 participantes aproximadamente. Estos eventos incluyen por ejemplo presentaciones de ventas, reuniones funcionales de grupos de trabajo, instrucciones ejecutivas, etc.

En el ámbito corporativo resulta de interés este tipo de tecnología por las siguientes razones [Col03]:

- Ahorro de tiempo y dinero al reducir o eliminar costos de traslado.
- La necesidad de comunicación/colaboración en el ámbito de los negocios de hoy en día ha crecido en forma significativa. Los cada vez más cortos ciclos de desarrollo y las presiones económicas hacen que las organizaciones deban incrementar su eficiencia. La globalización, descentralización y las telecomunicaciones son aspectos importantes de ésto.

- La conectividad IP, los anchos de banda y la tecnología informática en general están creciendo mientras que sus costos se reducen. Los precios bajan gracias a las presiones competitivas existentes en estos mercados, y ésto facilita la conectividad desde el hogar o la oficina, haciendo más atractivas a las reuniones virtuales.
- Los viajes de negocios han ido disminuyendo en virtud de la seguridad personal, aún siendo que en algunos casos los costos de traslado son menores. Se puede afirmar que algunos mercados nunca volverán al nivel de traslados que en algún momento tuvieron, y las nuevas tecnologías que permiten realizar reuniones de negocios sin moverse de la casa o la oficina resultan cada vez más seductoras ante esta realidad.

### **Grandes eventos y conferencias online**

Estos eventos implican diferentes sesiones por separado inclusive durante varios días. Cada reunión consta de roles bien diferenciados, por lo general hay un expositor o moderador, e invitados y participantes del evento. En este tipo de reuniones se trabaja en un modelo más expositivo, con intervenciones posteriores del resto de los participantes. Involucran entre 100 y 1000 (o más) participantes.

El siguiente análisis muestra algunos beneficios que representan los grandes eventos o conferencias realizados en forma virtual sobre los tradicionales [Cen01]:

- **Compromiso de los expositores**  
Las facilidades para los expositores son tentadoras ya que las presentaciones no representan un costo de tiempo y de dinero en traslados. Esto facilita el compromiso de los expositores que pueden realizar sus presentaciones desde el hogar o la oficina sin necesidad de viajar.
- **Atracción de audiencia**

Los menores costos de implementación del evento al realizarlo en forma virtual permiten cobrar una menor tasa de inscripción (inclusive realizar eventos gratuitos) que atraen una mayor audiencia.

- **Programación del evento**

En los grandes eventos tradicionales las diferentes actividades se deben realizar de forma continua para minimizar el tiempo que los participantes deben estar fuera de sus respectivos trabajos. En las conferencias virtuales no existe dicha limitación porque los participantes no necesitan viajar, facilitando la programación de las actividades del evento. Los participantes podrían asistir únicamente a las actividades que son de su interés.

- **Feedback**

El feedback en este tipo de eventos se realiza de forma inmediata mediante encuestas realizadas en tiempo real, y la recolección de resultados se realiza de forma automática al final del evento. Esto no representa trabajo extra, mientras que en congresos/conferencias presenciales se deben distribuir formularios, para luego recolectarlos y procesarlos.

- **Dispositivos de audio y video para las exposiciones**

En eventos reales se necesita instalar proyectores, pantallas, micrófonos y parlantes para llevar a cabo la exposición, mientras que en eventos virtuales, éste no es necesario puesto que el software provee todas las herramientas necesarias para la exposición, simplificando todo el proceso además de reducir significativamente los costos.

### **Consulta con expertos o asesorías**

Otra aplicación de las herramientas de comunicación sincrónica se ve en las interconsultas que pueden realizar los profesionales de distintas áreas sobre casos puntuales. Así, ellos tienen la oportunidad de contactarse con investigadores que trabajan en un tema en diferentes partes del mundo, lo cual puede potenciar la labor

investigadora, y el análisis de la realidad desde diferentes puntos de vista que se complementen.

Esta aplicación puede verse usualmente en el ámbito de la medicina, en donde las reuniones virtuales posibilitan la comunicación con grupos de interés común así como la disponibilidad permanente y gratuita de la consulta con expertos y con grupos específicos. Esto ha logrado vencer el aislamiento y ha abierto una nueva forma de vida profesional y de resultados diagnósticos y terapéuticos.

Resultados obtenidos en congresos virtuales de diferentes especialidades médicas sugieren que la utilización de reuniones virtuales por parte de sociedades científicas puede ser una vía para la realización de actividades científicas y académicas interactivas. Su extensión en el tiempo puede permitir el acceso a múltiples actividades sin las restricciones habituales de las reuniones presenciales con numerosas sesiones simultáneas [Pac01].

De esta forma, las reuniones virtuales crean un ámbito de discusión colectiva, donde personas interesadas en un determinado tema aportan información, constituyen comunidades virtuales caracterizadas por la cooperación, el estímulo y el diálogo en relación con un tema que nuclea el grupo.

## ***2.4. Resumen del capítulo.***

En este capítulo se realizó una introducción al tema de las reuniones virtuales y los sistemas que implementan este tipo de reuniones. Se expresó que la palabra “virtual” significa en efecto, pero no en realidad y que una reunión virtual produce el efecto de un grupo de personas reunidas en un mismo lugar, aunque en realidad se encuentren físicamente en diferentes sitios. La idea de un sistema de reuniones virtuales es la de crear un entorno virtual en el que todos puedan hablar y ser escuchados e identificados y todos puedan leer las mismas palabras, y ver los mismos diagramas y fotos al mismo tiempo.

Además se presentó un conjunto de características que poseen los sistemas de reuniones virtuales. Estas características son las siguientes:

- Posibilidad de realizar reuniones moderadas
- Detección de presencia y estado de los demás participantes
- Transmisión de audio en tiempo real
- Transmisión de video en tiempo real
- Mensajes de texto públicos
- Mensajes de texto privados
- Sistema de hand raising
- Opciones de feedback no-verbal (si/no, risas/aplausos)
- Seguridad
- Grabación de reuniones
- Área de contenido flexible
- Compartir aplicaciones y escritorio
- Transferencia de archivos
- Pizarra electrónica
- Integración con firewalls
- Accesibilidad para discapacitados
- Uso de idiomas múltiples
- Facilidad de uso para usuarios inexpertos

Por último, se describieron las principales aplicaciones de estas herramientas:

- Educación
- Reuniones de negocios
- Grandes eventos y conferencias online
- Consulta con expertos o asesorías

## Capítulo 3:

# Vinculación de los sistemas de reuniones virtuales con los sistemas de e-learning

### *3.1. Qué es el e-learning.*

Repasando lo expresado en el capítulo 1, decimos que la palabra e-learning proviene de “electronic learning”, es decir el aprendizaje mediado a través de medios electrónicos. Esto puede incluir aprendizaje basado en la Web, aprendizaje basado en computadoras, aulas virtuales, y ambientes virtuales para el trabajo colaborativo. Los contenidos pueden ser distribuidos vía Internet, Intranet/Extranet, cintas de audio y video, TV satelital, y CD-ROM. Actualmente se suele asociar el e-learning al aprendizaje mediado por la tecnología de Internet principalmente, y su uso es creciente en el ámbito educativo así como en el empresarial y profesional.

Dicho ésto, y teniendo en cuenta que el término "educación a distancia" se refiere a la modalidad de enseñanza en la que los docentes y estudiantes se encuentran separados geográficamente [Zan02], podemos afirmar que cuando hablamos de e-learning, estamos hablando de una gama de posibilidades que permiten abordar la modalidad de educación a distancia, haciendo uso de los avances tecnológicos actuales. Por eso, haremos a continuación un breve repaso de algunas tendencias históricas en la educación a distancia [Sig01].



## **Tendencias históricas en la educación a distancia**

La educación a distancia ha sido caracterizada desde sus inicios como diferente con respecto a la educación presencial. Se ha visto como la oportunidad para aquellos que no tenían posibilidades de acceso a la educación (tradicional) presencial.

En este sentido, cuando los términos tradicional y presencial respondían a un mismo tipo de enseñanza magistrocéntrica basada en la transmisión de conocimientos, las tendencias dominantes en educación a distancia propugnaban modelos fundamentados en el estudio independiente o autónomo por parte de los estudiantes y en el uso de materiales programados o de paquetes autoinstructivos muy estructurados, por lo que se reservaba al profesor una presencia más bien escasa, en funciones tutoriales o de apoyo.

No podemos desligar estas concepciones del hecho de que, a finales de los años ochenta, la gran mayoría de la oferta de educación a distancia en el mundo se basaba principalmente en la palabra impresa, a pesar de que otras muchas tecnologías susceptibles de ser utilizadas (televisión, sistemas de audio, etc.) ya se habían desarrollado plenamente. La presencia de estas tecnologías en la educación a distancia tenía, en general, un carácter complementario y no era percibida por los estudiantes como un recurso básico para el aprendizaje.

Estábamos, pues, ante una oferta de educación a distancia que hacía un uso unidireccional de la comunicación (consecuente con la disponibilidad de los medios) en la que los destinatarios más bien asumían un papel pasivo o receptivo.

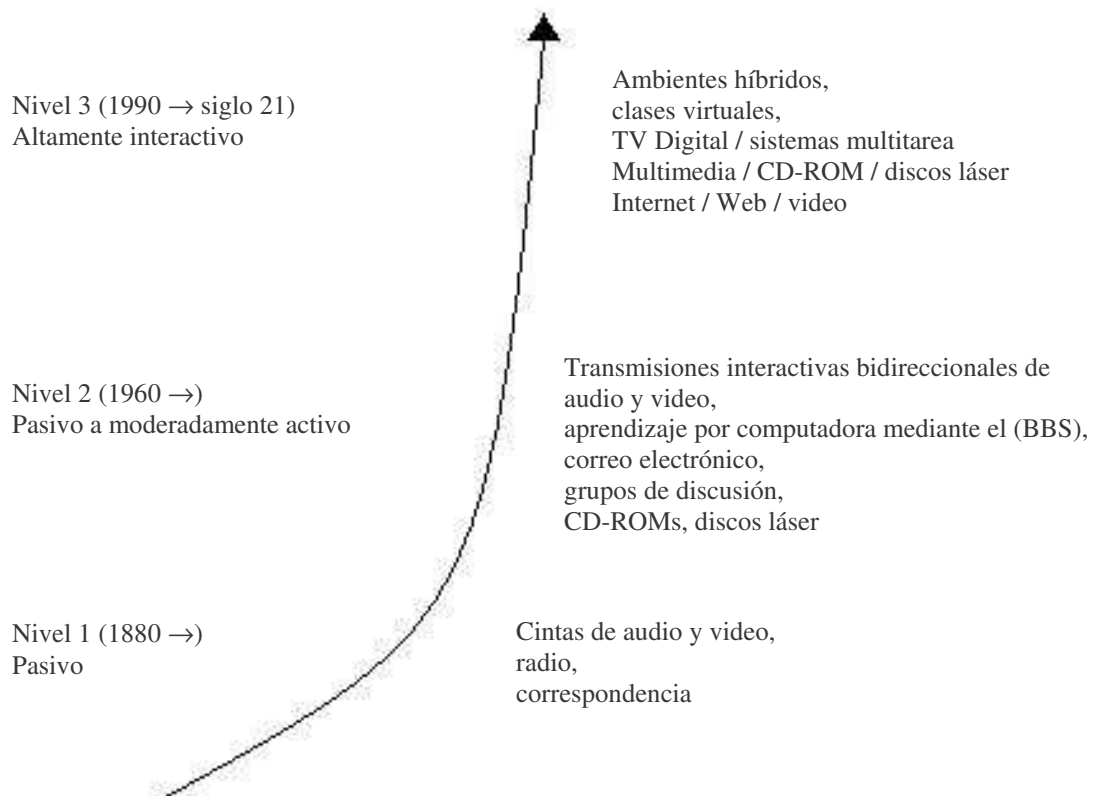
Cabe destacar también el énfasis sobre el carácter individual del aprendizaje. Los modelos de educación a distancia basados en el autoaprendizaje complementado por un sistema de tutorización por correspondencia fomentaban una comunicación profesor-estudiante limitada y no contemplaban la comunicación entre estudiantes, o lo hacían muy ocasionalmente.

En este sentido, Moore dio un paso importante al distinguir entre tres tipos de interacción, deseables y necesarios para el aprendizaje a distancia, añadiendo a las interacciones estudiante-contenidos y estudiante-profesor, la interacción estudiante-

estudiante que las *TIC*\* empezaban a hacer posible en esta modalidad educativa [Moo89].

Pero las conceptualizaciones examinadas hasta ahora nacieron en un momento en el que las TIC, tal como las conocemos, no tenían una presencia significativa en la educación a distancia. Conforme ésta ha ido integrando dichas tecnologías y ha aprovechado el potencial comunicativo de Internet, las posibilidades de interacción han dado un paso sin precedentes. Este potencial interactivo ha sido destacado por un ingente número de autores que, desde diversas perspectivas, han llamado la atención respecto a los cambios, en cuanto a las posibilidades de aprendizaje, que las TIC iban a propiciar en la educación a distancia.

La figura 3.1 muestra la forma en la que la educación a distancia fue evolucionando a través de los años. Representa la forma en la que fue haciendo uso de las tecnologías del momento [Wil99].



**Figura 3.1** Evolución de la educación a distancia

El *nivel 1* consiste en material impreso, cintas de audio y video y transmisiones de radio. El *nivel 1* es considerado como *aprendizaje a distancia pasivo* porque el alumno no tiene oportunidad de interactuar con el profesor en tiempo real.

El *nivel 2* consiste en ambientes de transmisión de audio bidireccional, transmisión de video unidireccional + audio bidireccional, CD-ROMs, discos láser, aprendizaje por computadora mediante el “bulletin board system” (BBS\*), correo electrónico, grupos de discusión y transmisiones interactivas bidireccionales de audio y video. El *nivel 2* es considerado *pasivo a moderadamente activo*.

El *nivel 3* consiste en ambientes híbridos que combinan en una clase virtual elementos de todas las tecnologías descritas anteriormente, adicionando las capacidades que brinda Internet y la World Wide Web. El *nivel 3* es considerado *altamente interactivo*.

## Contexto de desarrollo del e-learning

Analicemos el contexto en el cual la modalidad del e-learning nace y se desarrolla. La actual "Sociedad de la Información" está caracterizada, entre otras por las siguientes notas [Zan02]:

- **Valor del conocimiento**  
Se ha pasado de la economía de la producción a la economía del conocimiento
- **Rápida caducidad de conocimientos y habilidades**  
Lo que aumenta la necesidad de actualización
- **Necesidad de crear y mantener ventajas competitivas**  
Posibles a partir de la capacitación permanente
- **Convergencia tecnológica**  
Producida por la convergencia de fenómenos tales como el crecimiento de la computación, y el desarrollo de las comunicaciones al mismo tiempo que la producción masiva de conocimientos.
- **Digitalización / virtualización**  
Recuperación de fenómenos *sin tiempo y espacio real*.

- **Prosumición**  
El usuario adquiere mayor control sobre las tecnologías
- **Globalización**  
Internet, como red de comunicación

### **Un breve análisis de los entornos de e-learning**

En esta sección analizaremos algunos aspectos a tener en cuenta cuando se habla de entornos de e-learning [Zan02]:

#### Estructura de la información

El diseño de un curso en un ambiente virtual implica tomar decisiones de diseño sobre la estructuración de la información. Ahora bien, pasar de la *estructura de los contenidos* a la facilitación de *cambios significativos y duraderos* en la *estructura cognitiva* de la persona que aprende es algo mucho más complejo, que requiere la intervención de otros componentes del modelo pedagógico, como la situación motivadora, el conflicto (si se decide utilizar este camino), las actividades didácticas (obligatorias, opcionales, remediales, etc.), los problemas o situaciones a resolver, el tratamiento del error, las acciones de interacción en el grupo de docentes y alumnos, etc.

Estas decisiones nos permitirán transitar el camino desde la estructura de la información a la facilitación de reestructuración cognitiva en la persona.

#### Interactividad – Motivación y dinamización del aprendizaje

Los entornos de e-learning permiten generar y mantener vínculos de interacción entre grupos de personas de manera virtual.

El desafío, en este caso, consiste en generar actividades interactivas que permitan que los alumnos resignifiquen el contenido presentado y lo enriquezcan no sólo a través de la comunicación virtual con sus compañeros, tutores y docentes (interacción), sino mediante el trabajo particular, interno, orientado por las actividades que se le propongan.

Es necesario evaluar en qué medida los docentes:

- Fomentan la participación de los estudiantes en el aula.
- Intervienen con regularidad en el aula, enviando mensajes que guíen y orienten el aprendizaje y eviten el potencial desánimo de los estudiantes.
- Promueven el espíritu crítico y la expresión de ideas y opiniones sobre temas de actualidad relacionados con la asignatura.
- Estimulan la participación y el seguimiento de la evaluación continua.
- Fomentan la interacción y el trabajo cooperativo entre los estudiantes.
- Favorecen, con la claridad y oportunidad de sus mensajes, la dinamización y consolidación del proceso de aprendizaje de los estudiantes.
- Establecen contacto con los tutores siempre que resulte oportuno a fin de realizar un adecuado seguimiento de los estudiantes.

#### Facilidad de acceso a las tecnologías

No solo se debe tener en cuenta el acceso económico sino también el acceso cognitivo a las tecnologías. Este punto es de suma importancia ya que nos pone de cara a preguntarnos qué tipos de usuarios existen en Internet:

- **Alumnos "nuevos" en la Web**  
Antes de aprender en la Web deben aprender *a usar la Web* (conocimiento/capacidades tecnológicas)
- **Alumnos de CBT\* (Computer Based Training), no de WBT\* (Web Based Training)**  
No acostumbrados a *ambientes colaborativos* (redes).
- **Alumnos más acostumbrados a la Web**  
Deben focalizarse en aprender *en la Web*.

Es importante mencionar que el acceso a las tecnologías requiere procesos cognitivos fundamentales para el procesamiento de información y competencias de manejo en entornos tecnológicos.

#### Diseño

Para hablar de un sistema de e-learning de calidad debería analizarse la problemática del diseño tanto a nivel instruccional como educativo de los contenidos, las actividades, la navegación, etc.

- **Diseño a nivel del Proyecto de Tecnología Educativa**

- Análisis de las capacidades de las personas involucradas en el proyecto (docentes, tutores y alumnos): capacidades cognitivas y tecnológicas.
- Análisis de los contenidos posibles de enseñar en esta modalidad
- Análisis de plataformas
- Formación de un grupo interdisciplinario

- **Diseño a nivel Instruccional**

- Tratamiento del contenido: profundidad, selección, por temas o problemas.
- Tratamiento del recurso multimedia
- Diseño de actividades interactivas
- Tratamiento del error:

Constructivo : Para fomentar la construcción y reconstrucción cognitiva

Directivo: Se le presenta la opción o respuesta correcta en el primer intento de respuesta, sin facilitar la utilización de operaciones mentales que le permitan al alumno llegar a la respuesta o solución correcta con algunas ayudas o "pistas".

- Favorecimiento de entornos de interacción grupal, sincrónicos y asincrónicos
- Evaluación y Seguimiento

El advenimiento de la sociedad de la información, con todas las innovaciones y cambios que conlleva, genera, como venimos manifestando, un espacio de acción profesional distinto. Hay un salto cualitativo entre una buena educación fuera de la sociedad de la información y la educación de calidad derivada de la sociedad de la información en la que las TIC se convierten en herramientas pedagógicas al servicio del

profesor cuyo papel fundamental es el de actuar como guía e instrumento del aprendizaje significativo a través de la red.

### ***3.2. Importancia de la comunicación en las experiencias de e-learning.***

*Comunicación implica diálogo, una forma de relación que pone a dos o más personas en un proceso de interacción y de transformación continua. Pero el poder ha disfrazado, metamorfoseado el significado de esta palabra y aunque pueda ser utilizada como sinónimo de "dar a conocer", "informar" o "transmitir", su significado es diferente. Si el sinónimo de "comunicación" es "interacción", debemos preguntarnos cómo participan en dicho acto o proceso, de qué manera, qué relaciones establecen, qué papel juega cada uno de los que intervienen.*

Para poder analizar la importancia que tiene la comunicación en una experiencia de e-learning, es importante definir primero el concepto de *aprendizaje*. Puede definirse a éste como el cambio que se produce en las relaciones estables entre: a) un estímulo percibido por el organismo de cada individuo, y b) la respuesta dada por el organismo, ya sea en forma encubierta o manifiesta. En otras palabras, se puede definir el aprendizaje de la siguiente forma: si un individuo responde a un estímulo, puede decirse que tiene lugar el aprendizaje, ya sea que: 1) el individuo continúe dando algunas de las mismas respuestas, pero a estímulos diferentes, o 2) dé respuestas distintas a los mismos estímulos.

Esto está relacionado con la comunicación, en el sentido de que el objetivo de comunicación por parte de la fuente es a menudo una modificación en la conducta del receptor. La fuente quiere que el receptor cambie para que aprenda. Nos comunicamos con el objeto de lograr que nuestros receptores respondan en formas distintas a viejos estímulos o que contesten como solían hacerlo a otros estímulos.

De lo anterior se desprende que alguna respuesta, encubierta o manifiesta, es esencial para el aprendizaje. Mientras aprende, el organismo responde al estímulo percibido. Una respuesta se hace necesaria si hemos de tener aprendizaje. Pero esta no es una condición suficiente. El organismo es capaz de producir varias respuestas a

estímulos sin recibir el beneficio del aprendizaje. Por ejemplo: si nuestro ojo recibe un soplo de aire (estímulo), parpadeamos (respuesta). En este caso la respuesta al estímulo es refleja. El organismo no ha tenido control sobre la respuesta, simplemente sucedió. Estas conexiones estímulo–respuesta (E-R) se producen dentro del organismo. Dichas conductas son llamadas “canalizadas” y no son aprendidas por sí mismas. Para que el aprendizaje se produzca, el organismo ha de tomar ciertas decisiones. El estímulo no solo tiene que ser percibido, sino también *interpretado*.

Por último, no podemos decir que una persona ha aprendido solo por el hecho de que dé una respuesta una vez o dos. El aprendizaje no se produce hasta que la respuesta se hace *habitual*, hasta que es repetida cada vez que se presenta el estímulo. Lo que determina el aprendizaje, el desarrollo del hábito, es la *recompensa*. Repetimos sólo las respuestas que son recompensadas. En cada caso, decidimos si nos beneficiamos o no con los resultados de la respuesta o si sufrimos. Así, de manera gradual, se desarrolla una relación (E-R). Adquirimos el hábito de responder en determinada forma a un determinado estímulo. Una vez desarrollado el hábito, dejamos de interpretar el estímulo. Comenzamos a responder automáticamente, sin pensar, sin analizar [Ber04].

En el siguiente listado se presentan todos los componentes del proceso de aprendizaje [Ber04]:

- 1) Presentación del estímulo.
- 2) Percepción de estímulo por el organismo.
- 3) Interpretación del estímulo.
- 4) Respuesta de “ensayo” al estímulo.
- 5) Percepción de las consecuencias de la respuesta de “ensayo”.
- 6) Reinterpretación de las consecuencias y la posibilidad de futuras respuestas.
- 7) Desarrollo de una relación estímulo-respuesta estable (hábito).

La noción del hábito se halla relacionada con la de comunicación. Cuando queremos producir aprendizaje en un receptor, tenemos que romper algunos moldes de hábitos existentes e instalar otros nuevos. Hemos de forzar la reinterpretación de un estímulo. Claro está que algunas veces no deseamos producir aprendizaje. Solo queremos utilizar un molde de hábitos ya existente. Otras veces podemos querer



fortalecer un molde de hábitos que existe pero que no se halla fuertemente desarrollado. Toda comunicación está relacionada con los hábitos del receptor, con las formas en que tiende a responder a ciertos estímulos.

### **Interacción: objetivo de la comunicación interpersonal**

Una de las condiciones indispensables para la comunicación humana es que exista una relación *interdependiente* entre la fuente y el receptor. Cada uno de éstos afecta al otro. En un primer nivel de análisis, la comunicación implica tan solo una interdependencia física, esto es, la fuente y el receptor son conceptos diádicos, cada uno necesita del otro incluso para su definición y existencia.

En un segundo nivel de complejidad, la interdependencia puede ser analizada como una secuencia de acción-reacción. Un mensaje inicial influye en la respuesta que le es hecha, y ésta, a su vez, en la subsiguiente, etcétera. Las respuestas ejercen influencia sobre las subsiguientes porque son utilizadas como *feedback* por los comunicadores, como una información que les ayuda a poder determinar si están logrando el efecto deseado.

En un tercer nivel de complejidad, el análisis de la comunicación se refiere a las habilidades de empatía, a la interdependencia producida por las expectativas sobre la forma en que otros habrán de responder a un mensaje. La empatía designa el proceso en el cual nos proyectamos dentro de los estados internos o personalidades de los demás, con el fin de poder prever la forma en que se habrán de conducir.

Al mismo tiempo entramos a desempeñar un rol. Tratamos de ponernos en el lugar de la otra persona, de percibir el mundo de la misma manera que ésta. Al comunicarnos entre nosotros, dejamos de hacer inferencias para asumir un rol como base para nuestras predicciones. Las expectativas de la fuente y del receptor son interdependientes.

El último nivel de complejidad interdependiente es la *interacción*. El término interacción designa el proceso de la asunción de rol recíproca, del desempeño mutuo de conductas empáticas. Si dos individuos hacen inferencias sobre sus propios roles y asumen al mismo tiempo el rol del otro y su conducta comunicativa depende de la

recíproca asunción de roles, en tal caso se están comunicando por medio de la interacción mutua.

La interacción difiere de la acción-reacción en que los actos de cada uno de los participantes de la comunicación se hallan interrelacionados, en que influyen unos en otros a través del desarrollo de hipótesis sobre cuál será el resultado de esos actos, en qué se ajustan a los propósitos de la fuente y del receptor, etcétera.

El concepto de interacción es primordial para una comprensión del concepto de *proceso* en la comunicación. La comunicación representa el intento de unificar dos organismos, de llenar la brecha entre dos individuos, por medio de la emisión y recepción de mensajes que tengan un significado para ambos. En el mejor de los casos, ésta es una tarea imposible. La comunicación interactiva se acerca a este ideal [Ber04].

### **Comunicación mediada por computadora**

Un concepto que resulta fundamental en el e-learning es el de *comunicación mediada por computadora*. Entendemos por esto a la utilización de computadoras y redes informáticas para la transferencia, almacenamiento y recuperación de información entre seres humanos. Los mensajes pueden ser sometidos a diversas transformaciones relacionadas con el tiempo (comunicación sincrónica o asincrónica), la distribución (uno a uno, uno a muchos, muchos a muchos) y codificados en diversos tipos de medios (texto, gráficos, audio, video, hipermedia, multimedia, etc.).

El contenido de la información resultante puede tener una amplia gama de códigos que las personas utilizan para la comunicación.

Entre las características de la *comunicación mediada por computadora* más destacables figuran las siguientes [Ade99]:

- **Multidireccionalidad**

Frente a la unidireccionalidad de los “*broadcast media*” (como es el caso de la televisión y la radio)

- **Interacción**

## Comunicación entre personas

- **Múltiples formas de codificación**  
Texto, imagen, video, hipermedia, etc.
- **Flexibilidad temporal**  
Comunicación sincrónica y asincrónica
- **Flexibilidad en la recepción**  
Múltiples formas de recibir/acceder a la información
- **Entornos abiertos y cerrados**  
Internet vs. Intranet

Un aspecto a destacar en relación al concepto de comunicación dentro del e-learning es que no es únicamente la tecnología (hardware y software) la que proporciona el potencial de mejora del proceso educativo. Los mecanismos de comunicación deben llegar a ser transparentes para los participantes. La tecnología principal utilizada en la enseñanza online está vinculada con la pedagogía: *el aprendizaje cooperativo*.

El *aprendizaje cooperativo* se define como un proceso de aprendizaje que enfatiza el grupo o los esfuerzos colaborativos entre profesores y estudiantes. Destaca la participación activa y la interacción tanto de estudiantes como profesores. El conocimiento es visto como un constructor social, y por lo tanto el proceso educativo es facilitado por la interacción social en un entorno que facilita dicha interacción, la evaluación y la cooperación entre iguales.

## Modelos de comunicación

En el proceso de comunicación dos o más personas intercambian sus percepciones, sus experiencias, sus conocimientos. Se produce un intercambio de roles. El emisor se convierte en receptor y el receptor en emisor. En este caso podemos decir que estamos en una relación de igual a igual.

Este modelo donde los papeles se intercambian y ninguno está en superioridad con respecto al otro se llama "comunicación horizontal", es decir un modelo de comunicación democrática por el que abogamos. Pero no siempre ocurre así., sino que existen otros modelos de comunicación distintos.

Los tres modelos de comunicación son [Aparici]:

- Modelo bancario
- Modelo falsamente democrático
- Modelo horizontal

### Modelo bancario

Es un modelo de carácter unidireccional. Se caracteriza por ser de tipo transmisor. En este modelo el emisor deposita información en el receptor, le transmite una serie de datos para que los reproduzca. Este es uno de los modelos más extendidos en el campo de la enseñanza, y es el que ponen en práctica la mayoría de los medios de comunicación en su relación con las audiencias.

La relación entre emisor y receptor se puede esquematizar de la siguiente manera:



Un emisor envía mensajes a un receptor y este mensaje no tiene retorno, no tiene respuesta.

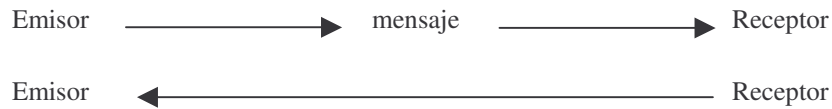
### Modelo falsamente democrático

En este modelo de comunicación muy extendido también en la enseñanza y en el mundo de la comunicación, el emisor se dirige a los receptores y propone un feed-back (retroalimentación) de la comunicación. Pero, las respuestas que espera son sólo aquellas que refuercen su propio punto de vista.

Este tipo de comunicador goza de gran popularidad en la escuela y en los medios de comunicación. Utiliza una estrategia que parece participativa, pero lo que busca no

es la autonomía de los receptores, sino una dependencia que refuerce su propio punto de vista.

La relación entre emisor y receptor en este modelo se puede esquematizar de la siguiente manera:

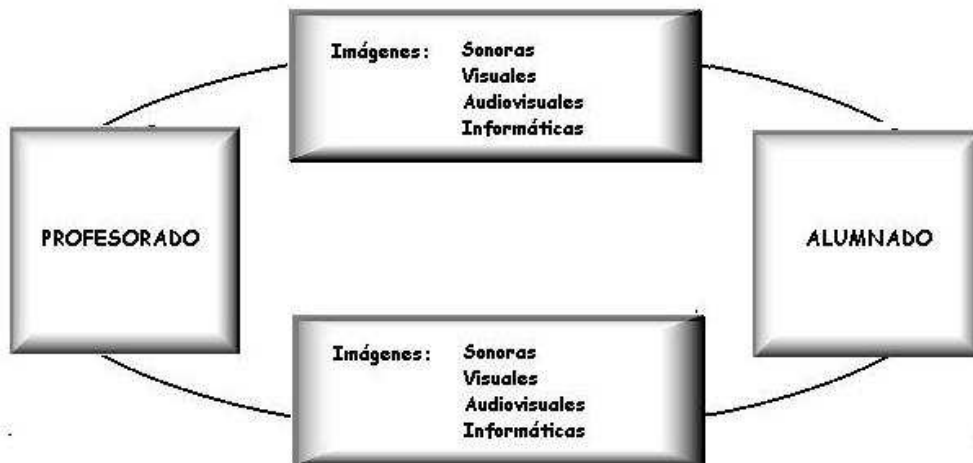


El receptor en este modelo tiene una participación activa, pero no deja de reproducir y reforzar los mensajes del emisor. En el fondo, en los dos modelos anteriores los papeles no son intercambiables, suelen ser rígidos y el emisor se perpetúa en ese rol indefinidamente. El receptor responde en la dirección que le proponen, sin posibilidad de intervenir en las decisiones o contenidos de las comunicaciones.

Estas formas de comunicación que se asumen como naturales y normales se llaman autoritarias y están presentes en diferentes contextos cotidianos. En las democracias actuales presenta formas extremadamente sofisticadas, a veces difíciles de detectar.

### Modelo horizontal

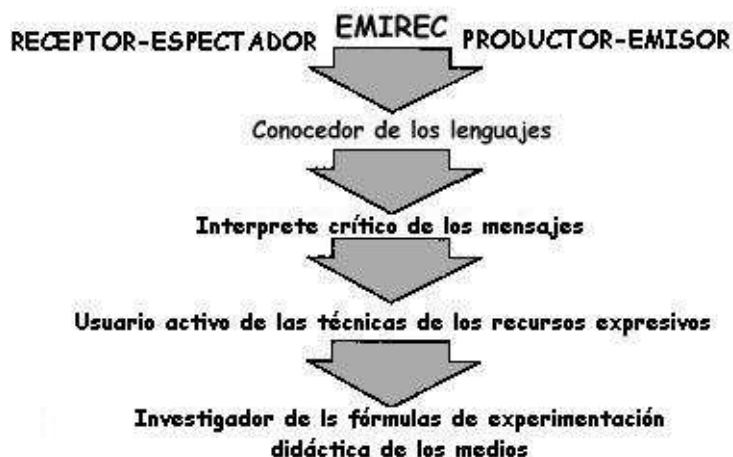
Las relaciones que se establecen en este modelo son dialógicas. Profesorado y alumnado intercambian mensajes utilizando diferentes lenguajes, ambos son receptores y emisores de mensajes.



En este modelo los papeles se intercambian de manera continua, hasta tal punto que hablaríamos de un “emirec” (término propuesto por el canadiense Jean Cloutier donde se unen una parte de los dos términos: “emi” por emisor y “rec” por receptor).

Este modelo potencia la posibilidad de emitir mensajes propios, no reproductores. En síntesis busca que cada persona pueda desarrollarse como comunicador.

En el campo de la educación, este modelo pretende la autonomía crítica del alumnado y propone que conozcan los diferentes lenguajes de los medios, los analicen críticamente, se expresen a través de ellos y busquen nuevas vías o propuestas para su uso. Este proceso podríamos esquematizarlo de la siguiente manera:



En este modelo el receptor deja de ser un espectador o un reproductor para convertirse en un productor, un emisor de mensajes. El modelo emirec se basa en un planteamiento horizontal y democrático de la comunicación, como ocurre en la vida cotidiana. En una relación comunicativa real hay continua interacción entre receptores y emisores intercambiándose dinámicamente estos roles.

### *3.3. Cómo se pueden utilizar los sistemas de reuniones virtuales en las experiencias de e-learning.*

Como pudimos ver, en el e-learning la interactividad y la interacción son factores de vital importancia. Los sistemas de reuniones virtuales permiten, a través de diferentes formas de comunicación sincrónica, introducir estos factores en el e-learning. En esta sección se detallan algunos rasgos de la interactividad a distancia [Lit94]. Además se presentan dos casos de uso de sistemas de reuniones virtuales en experiencias de e-learning [Stanford][Sony].

### **Algunos rasgos de la interactividad a distancia**

- La educación a distancia constituye un sistema abierto de comunicación interactiva.
- La elaboración y reparto de significados para la transmisión de la información implica situaciones complejas de comunicación biunívoca que convoca y organiza diversas representaciones sociales y culturales, inscriptas en las prácticas colectivas.
- La comunicación a distancia se da en un contexto o entorno semiótico (real o virtual) como escenario de encuentro dinámico.
- Comunicar es construir mediáticamente una realidad cargada de significados que acuerdan o rechazan normas, principios, etc.
- Resulta complejo compatibilizar racionalidades diferentes que provienen de:
  - a) del diseño y lógicas de la producción, distribución, utilización y evaluación de los programas de educación a distancia, y
  - b) las racionalidades o lógicas de personas, grupos, organizaciones con sentidos e intenciones opuestas.

Por lo que resulta una utopía la ausencia de enfrentamiento o conflictos en el planeamiento, la elaboración de los materiales, la distribución y demás estadios característicos de los programas de educación a distancia, más aún cuando se incorpora tecnología que parecería aplastarlos u ocultarlos, pero lo que en realidad hace es complejizarlos. Como el conflicto, la contradicción y los dilemas son las situaciones características de los humanos, es natural que

aparezcan en estas circunstancias. Lo importante es darse cuenta de ello, a fin de incorporarlos y entenderlos dentro de los caminos de las ciencias.

### **Casos de uso: Clases virtuales en la Universidad de Stanford**

Los cursos multimedia basados en computadora siempre fueron un componente clave del programa de educación EPGY para alumnos avanzados de la Universidad de Stanford (EPGY: Education Program for Gifted Youth). Reconocido mundialmente por sus programas innovadores, el programa EPGY enseña a alumnos avanzados desde jardín de infantes hasta nivel universitario una diversa variedad de materias incluyendo matemática, física y taller de escritura.

Con estudiantes de más de 35 países diferentes, una de las mayores metas del programa EPGY es ofrecer una experiencia de clase virtual a través de la Web, objetivo que está cumpliendo mediante la implementación de reuniones virtuales. EPGY actualmente ofrece más de 50 cursos online a más de 3000 estudiantes.

En un principio, se distribuía el material de los cursos exclusivamente en CD-ROM, mientras que estudiantes y profesores interactuaban por teléfono o e-mail, lo cual tenía sus limitaciones. El uso del teléfono resultaba costoso, y difícil de coordinar y el e-mail tenía ciertas limitaciones como método de enseñanza. Ahora, la tecnología de reuniones virtuales provee al programa EPGY los requerimientos necesarios para una enseñanza interactiva, en tiempo real, y los resultados han sido altamente positivos. Los porcentajes de aprobación de los cursos subieron - hasta el 94% en algunos cursos – lo cual es casi el doble del porcentaje de aprobación de las clases que no incluyen el componente de clases virtuales. Además, esta tecnología permite incrementar con muy bajo costo el número de cursos. La meta es expandir el programa a más de 10000 estudiantes.

La Universidad de Stanford complementa las clases virtuales interactivas con tareas que realizan los alumnos en forma independiente. Los estudiantes adquieren por sí solos cierto nivel básico de instrucción en la materia de modo que cuando asisten a la clase virtual el nivel conceptual de las discusiones es más alto y el profesor puede focalizarse en el material que necesita el grupo en conjunto y no cada alumno en particular.



Otra utilidad importante de las reuniones virtuales en el programa EPGY es la posibilidad que tienen los profesores de ofrecer consultas personalizadas a los estudiantes. Los estudiantes saben que un profesor está disponible en línea por un determinado período de tiempo para responder preguntas y ofrecer ayuda personalizada.

Los estudiantes del programa EPGY son alumnos regulares de la Universidad de Stanford y reciben reconocimiento académico al finalizar el programa de estudios.

### **Casos de uso: Reducción de costos de capacitación en la red de servicio técnico de Sony Electronics, Inc.**

La división norteamericana de Sony Electronics Inc., necesitaba una solución que reduzca los costos de capacitación de su compañía de servicio técnico, y les de una mayor flexibilidad en la oferta de cursos a los más de 7000 técnicos que tienen a lo largo y a lo ancho de los Estados Unidos. Encontraron la solución a través de la implementación de clases virtuales para capacitar técnicos trabajando en 1800 unidades autorizadas de servicio técnico de Sony. Después de 12 meses de implementar esta tecnología, el 100% de sus cursos de reparación de productos eran ofrecidos a través de sesiones de clases virtuales. Los resultados de esta rápida aceptación fueron:

- reducir en dos tercios los costos de capacitación anuales
- eliminar los viajes de capacitación para capacitadores y técnicos
- distribuir actualizaciones de los productos a la red de servicio técnico aún más rápido que antes

La compañía de servicio técnico de Sony es responsable de la reparación y restauración de los productos Sony. Para mantener su garantía de calidad, los técnicos deben cumplir con un completo entrenamiento en los productos que la empresa ofrece.

Antes de implementar reuniones virtuales para la capacitación de su extensa y geográficamente dispersa red de servicio técnico, capacitadores y técnicos tenían que trasladarse a los sitios donde se desarrollaban los cursos de capacitación. Los tiempos de viaje variaban, mientras algunos técnicos podían trasladarse en auto, otros necesitaban

viajar en avión hasta el centro de capacitación y alojarse en un hotel hasta la finalización del curso. Para ofrecer la capacitación, 9 capacitadores técnicos de Sony invertían aproximadamente el 30% de su tiempo en ruta, viajando por todo Estados Unidos para ofrecer 8 cursos cada año.

Ahora los 8 cursos anuales de la compañía de servicio técnico de Sony se realizan a través de clases virtuales. Los capacitadores no necesitan viajar, agregando más tiempo productivo a sus agendas de trabajo. El 60% del staff de capacitadores fue reasignado dentro de la compañía, utilizándose hoy sólo 3 capacitadores en lugar de los 9 utilizados antes. Toda la capacitación se realiza en forma sincrónica, con aproximadamente 12 técnicos en cada sesión.

Los técnicos reciben la capacitación consecutivamente en sesiones de medio día, en lugar de los dos o tres días consecutivos de curso del formato tradicional. Esto no sólo elimina el tiempo de viaje sino que hace que los técnicos no falten a su trabajo por varios días.

Con pocas dificultades logísticas para manejar, la empresa puede ofrecer capacitación más cerca de la fecha de comienzo de venta de productos nuevos o actualizados. Así, los técnicos pueden ofrecer un servicio al consumidor de alto nivel en todos los productos, lo que equivale a más clientes satisfechos.

En resumen, mediante la utilización de reuniones virtuales, Sony redujo significativamente los costos de capacitación manteniendo la calidad de los cursos que permiten a sus técnicos ofrecer el mejor servicio a sus consumidores. La reducción de los viajes y sus costos asociados, en conjunto con una mayor flexibilidad de los cursos y un aumento en la productividad de los técnicos, dan prueba del éxito de esta experiencia para la empresa.

### ***3.4. Resumen del capítulo.***

En este capítulo se trató el tema del e-learning y la importancia del uso de herramientas de comunicación sincrónica en ambientes de e-learning. Se expresó que el

e-learning es aprendizaje mediado a través de medios electrónicos y se repasó su evolución a través de los años. Luego se realizó un análisis de algunos aspectos de los entornos de e-learning, como la estructura de la información presentada, la importancia de la interactividad, la facilidad de acceso a las tecnologías por parte de los usuarios (tanto económico como cognitivo), y el diseño de los contenidos.

También se habló de la comunicación y su importancia en el e-learning, Se definieron los conceptos de aprendizaje e interacción, ayudando a entender a la comunicación como un proceso. Se habló del concepto de comunicación mediada por computadora y se comentaron sus características. Luego se analizaron los diferentes modelos de comunicación: el modelo bancario, el modelo falsamente democrático y el modelo horizontal.

Para cerrar el capítulo se analizaron algunos rasgos de la interactividad a distancia y se presentaron dos ejemplos de utilización de sistemas de reuniones virtuales en experiencias de e-learning, una en el ámbito académico y otra en el ámbito corporativo, ambas con resultados satisfactorios: la implementación de clases virtuales en la Universidad de Stanford y la implementación de reuniones virtuales para la capacitación de la red de servicio técnico de Sony Electronics, Inc.

## Capítulo 4: Estudio de algunos sistemas que posibilitan las reuniones virtuales

En este capítulo se presentan en forma descriptiva las características que poseen algunos sistemas de reuniones virtuales existentes en el mercado. Nos centramos específicamente en la herramienta de comunicación sincrónica y las funcionalidades y características que ofrece durante la reunión virtual en sí, y no en el manejo que cada producto hace de los procesos anteriores y posteriores a la reunión, como por ejemplo la planificación de las reuniones, notificación a los participantes, etc.

### *4.1. Centra Live for Virtual Classes.*

Centra [Centra] es una empresa que desde 1995 provee soluciones especializadas para una amplia gama de necesidades, tanto corporativas como educativas. Su software Centra 7 permite el aprendizaje y entrenamiento a través de Internet, y cuenta con aplicaciones específicas para clases virtuales, seminarios Web y reuniones virtuales. Nos centramos en su aplicación para clases virtuales, “Centra Live for Virtual Classes”.

Esta aplicación replica la interacción de una clase real con un completo conjunto de características que logran un proceso de enseñanza grupal altamente interactivo, haciendo uso de transmisión de audio, video, datos y gráficos en un ambiente de aprendizaje virtual estructurado. El sistema corre sobre Windows 95, 98, NT 4.0, 2000 o XP.

Centra Live for Virtual Classes es de fácil acceso para los usuarios puesto que sólo es necesario un navegador Web para participar de una reunión. A continuación veremos algunas de sus características:

### **Interacción en tiempo real**

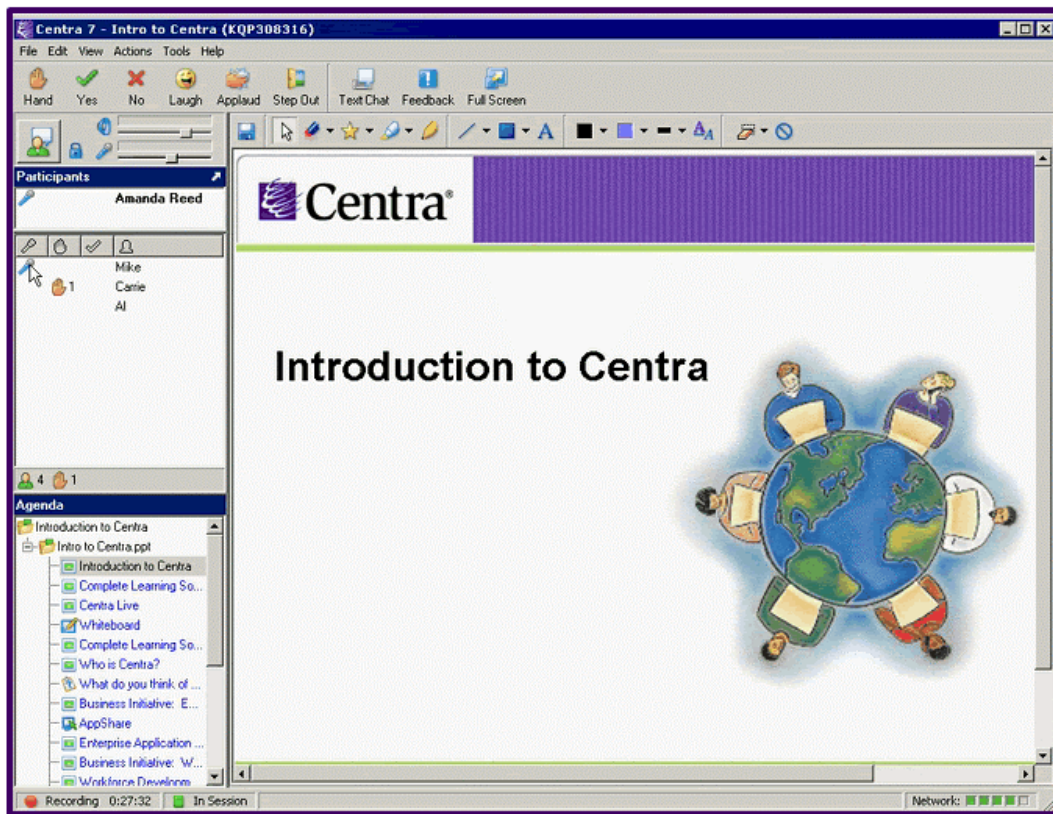
Centra ofrece un alto nivel de interacción gracias a las siguientes características:

- Encuestas si/no, sistema de “hand raising”, risas/aplausos, mensajes de texto públicos, privados y moderados.
- Pizarras electrónicas interactivas y multiusuario que pueden ser guardadas para su consulta posterior.
- El sistema “Web Safari” permite al moderador/presentador de la reunión ofrecer a los participantes un “Web tour” sincronizado.
- Interacción “peer to peer”: el moderador puede elegir abrir la reunión a los participantes en un determinado momento para lograr una interacción y aprendizaje colaborativo.
- Mensajes de texto privados: el moderador puede optar por permitir el envío de mensajes de texto privados entre participantes.

### **Manejo de clase estructurado**

Centra permite dictar clases virtuales con el nivel de control deseado por el profesor: alto para un aprendizaje estructurado, bajo para un aprendizaje más dinámico y colaborativo.

- Control de la actividad de la clase usando el sistema de “hand raising”, pasaje de micrófono, o permitiendo al alumno el uso de una aplicación compartida.
- División de la clase en grupos más pequeños para ejercicios grupales o individuales. El profesor puede “mirar sobre el hombro” de un participante o tomar el control de su aplicación.
- Invitar en tiempo real a participantes que pueden ser expertos en alguna materia en particular a dirigir una clase, otorgándoles acceso total a las herramientas del profesor/presentador.
- Ambiente de “clase abierta” para discusiones dinámicas o sesiones de pregunta-respuesta.



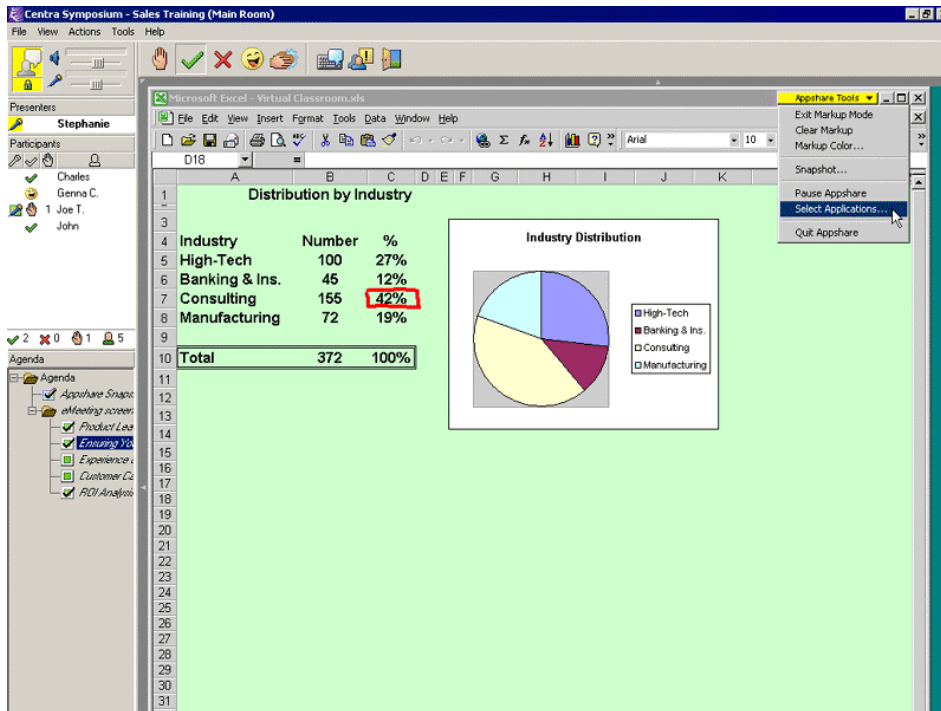
Centra 7: Manejo de clase estructurado

### Contenido multimedia

- Centra permite integrar Flash™, Shockwave™, JavaScript™, GIFs animados, y transmisión de audio y video.
- Importar o hacer “drag and drop” de presentaciones PowerPoint en un evento, en tiempo real. Todas las animaciones o datos multimedia embebidos son guardados.
- Reproducir grabaciones de sesiones Centra anteriores, durante las sesiones en vivo.

### Compartir aplicaciones

- Compartir cualquier aplicación Windows, incluyendo el escritorio completo o un servidor remoto, con otros participantes.



**Centra 7:** Visión de un usuario de la aplicación compartida por el coordinador de la sesión

## Evaluaciones

Se puede medir el progreso de aprendizaje con:

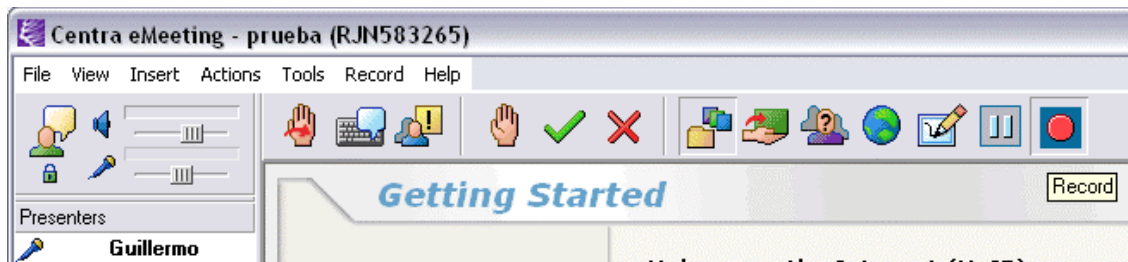
- Cuestionarios en vivo para medir la comprensión en tiempo real.
- Herramientas de evaluación formal con nota
- Reportes de evaluaciones individuales y grupales

## Transmisión de audio y video

- Conferencia “full duplex“ de voz sobre IP.
- Múltiples *codecs*\* de audio: el participante elige con qué codec trabajar basado en la calidad de audio deseada y el ancho de banda disponible.
- Soporte para *teleconferencia*\*.
- Transmisión de video en tiempo real que muestra hasta cuatro ventanas, de modo que el participante puede ver al presentador y a otros participantes al mismo tiempo
- Modo “follow the voice” que cambia automáticamente la imagen de video según la persona que habla.
- Grabación automática de transmisión de voz sobre IP, video y teleconferencia de audio.

## Grabación de contenido

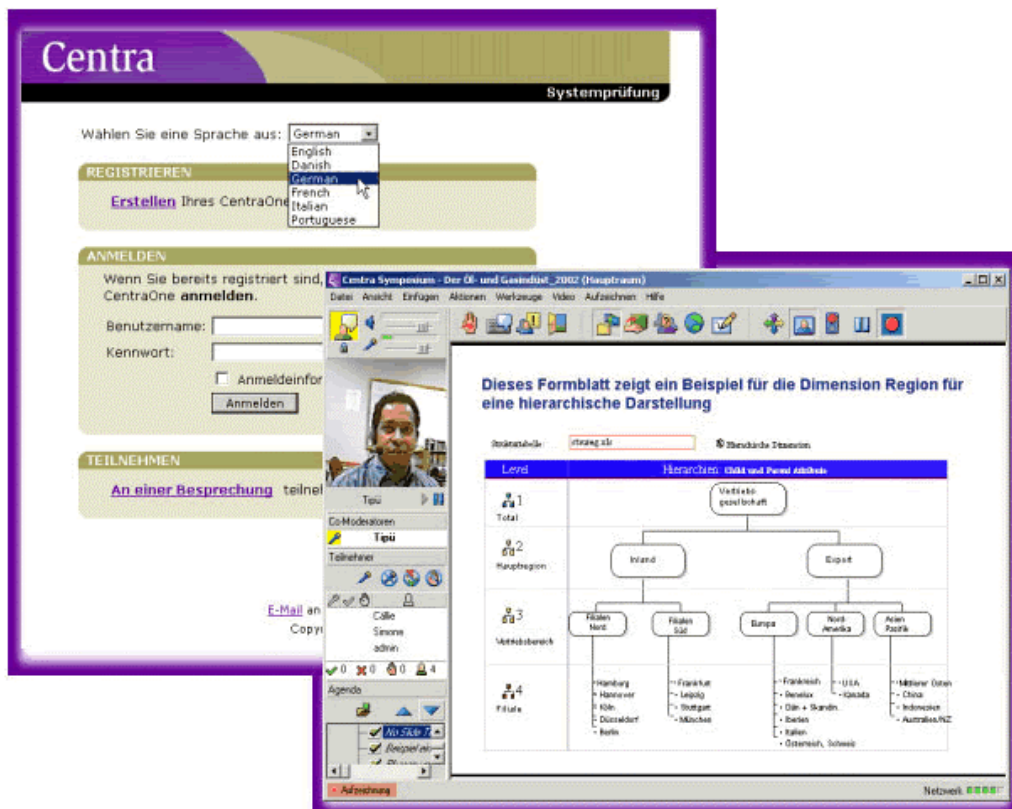
- Centra permite grabar todo lo mostrado en pantalla durante la reunión, en un archivo de video.
- Se puede guardar además el contenido de los mensajes de texto y también imágenes de la pizarra electrónica y de las aplicaciones compartidas.



Centra 7: Grabación de reuniones

## Soporte para varios lenguajes

- Interfaz con soporte para 9 lenguajes diferentes. Los usuarios pueden participar en sesiones en vivo y aprender online en el lenguaje de su preferencia.



Centra 7: Soporte para 9 lenguajes diferentes



## 4.2. *Live Classroom, de Horizon Wimba.*

Horizon Wimba [Horizon] desarrolla software colaborativo basado en Web para educación online, aprendizaje de lenguajes y comunicaciones interactivas en tiempo real. Sus aplicaciones colaborativas permiten a profesionales de la educación incorporar las nuevas oportunidades para enseñar y aprender que ofrece Internet, independientemente de la ubicación geográfica, el ancho de banda o el sistema operativo.

### Live Classroom

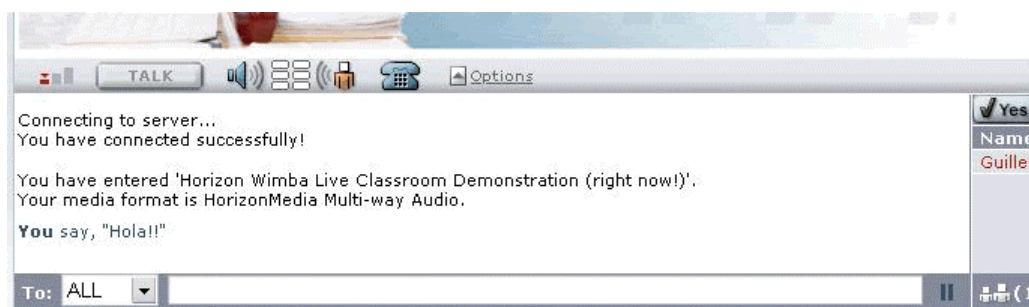
Esta solución para clases virtuales soporta audio, video, permite mostrar diferentes tipos de contenido y compartir aplicaciones, permitiendo a los profesores agregar a sus cursos importantes elementos de interacción. El sistema corre sobre Windows 98+, Mac OSX 10.2+ o Linux. En Mac OS9 y Linux las funcionalidades son limitadas. A continuación se detallan sus características:

### Transmisión de audio (VoIP) y video

Permite a instructores y alumnos comunicarse en tiempo real manteniendo conversaciones de la misma forma que si estuvieran en una clase cara a cara. Live Classroom ofrece una opción para conectarse telefónicamente, permitiendo a los usuarios participar de las clases aún cuando se está viajando e inclusive actúa como alternativa en caso de que ocurra algún problema en la red.

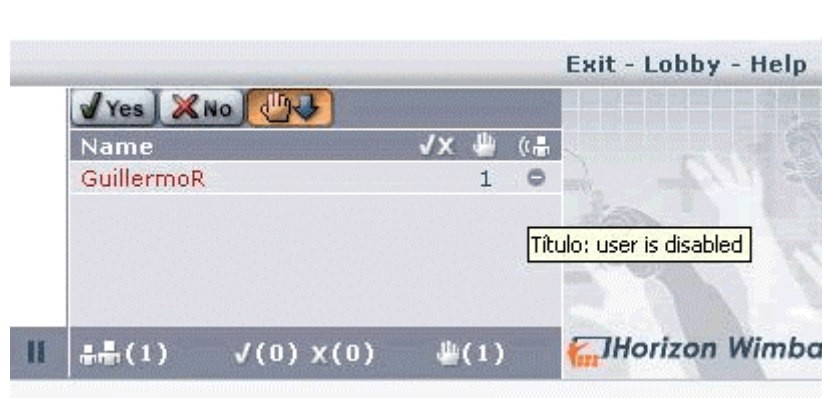
### Mensajes de texto públicos y privados

Para comunicarse textualmente con el resto de la clase, para quien se sienta más cómodo con esta opción.



**Live Classroom: Mensajes de texto****Hand raising y feedback no verbal**

Permite mantener la clase organizada mediante el sistema de “hand raising” y realizar encuestas si/no con sus opciones para feedback no verbal.



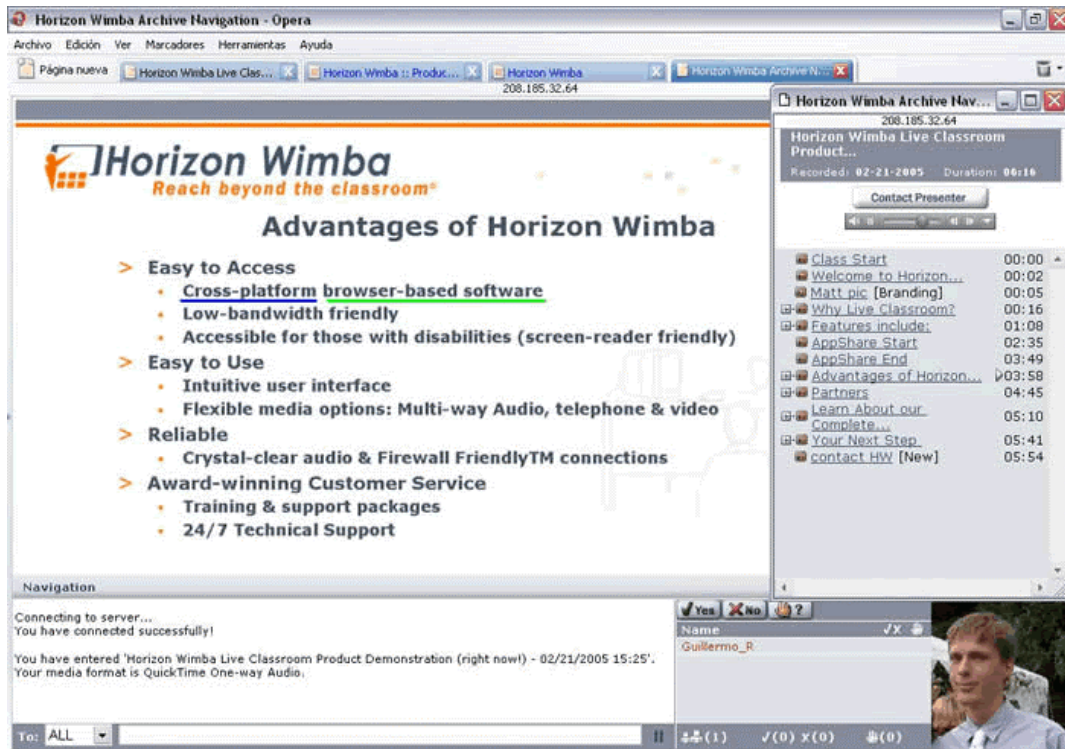
**Live Classroom: Hand raising y feedback no verbal**

**Área de contenido flexible**

Una clase de matemática tiene contenidos muy diferentes que los de una clase de ingeniería o historia. Una característica que ofrece gran libertad para presentar el material necesario es el área de contenido flexible, que permite mostrar contenido tan variable como presentaciones PowerPoint, documentos de Word, hojas de cálculo Excel, páginas Web, imágenes, archivos de video, PDFs y más.

**Presentaciones archivables**

Todo lo que ocurre durante la clase en vivo (voz, mensajes de texto, presentaciones, aplicaciones compartidas y demás contenido) se puede guardar en un archivo de video, permitiendo que las clases puedan reproducirse nuevamente cuando se desee.



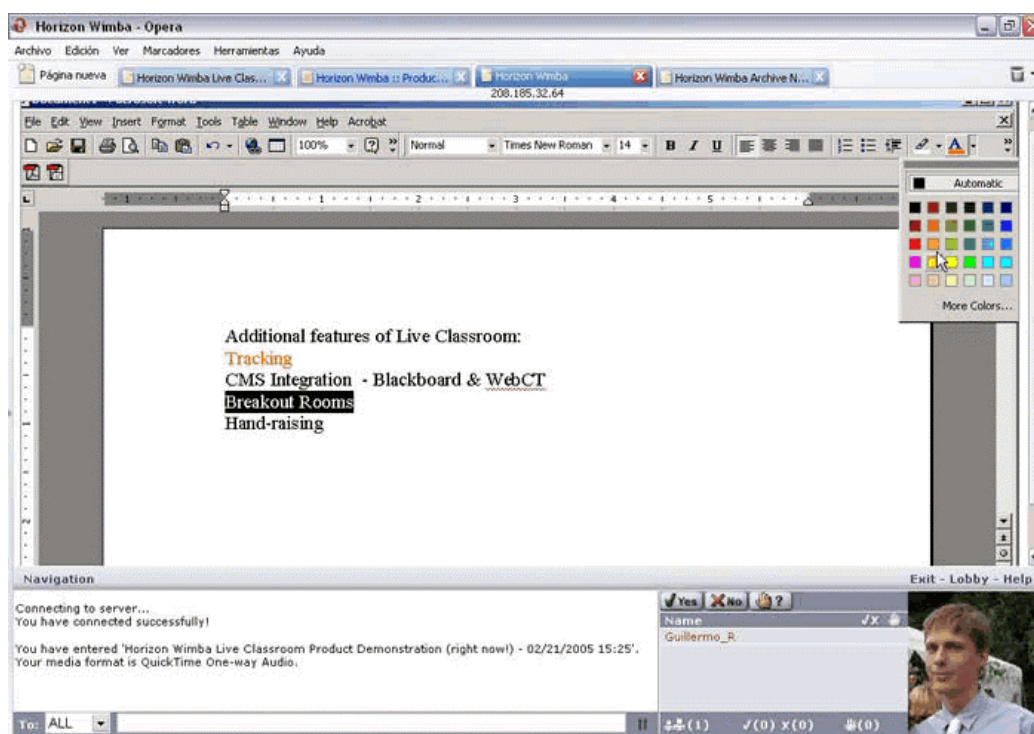
**Live Classroom:** Archivo de video de una reunión

### **Pizarra electrónica, encuestas, cuestionarios**

Una buena práctica para la enseñanza online es ofrecer regularmente ejercicios interactivos. A través de ejercicios de pizarra electrónica y la realización de cuestionarios los estudiantes se mantienen altamente interesados en la clase.

### **Compartir aplicaciones**

Live Classroom permite crear ejercicios colaborativos o enseñar el uso de aplicaciones de software complicadas de la misma forma que si los estudiantes estuviesen sentados al lado del profesor mirando su pantalla. La posibilidad de compartir aplicaciones permite al profesor trabajar en cualquier programa, mientras que todos los participantes de la clase pueden ver en su pantalla cada acción que éste realiza con el cursor. Inclusive se puede pasar el control de la aplicación a los demás participantes.



**Live Classroom:** Compartiendo aplicaciones

### **Tecnología apropiada para e-learning**

El hardware, software y acceso a redes de cada estudiante varía enormemente. Para poder acomodarse a las necesidades de la mayor cantidad de estudiantes posible, Live Classroom fue desarrollado para operar de forma efectiva en todo tipo de sistemas. Cuenta con una aplicación cliente simple, que soporta acceso “dial-up”, con soporte multiplataforma y una interfaz de usuario intuitiva que permite prácticamente a cualquier usuario participar de una clase.

### **Accesible a través de firewalls**

No es necesario realizar ajustes en la configuración del firewall para utilizar Live Classroom.

### **Accesibilidad para discapacitados**

Tanto las clases en vivo como las grabadas cuentan con información visual detallada para gente con dificultades auditivas y numerosos atajos de teclado y compatibilidad con lectores de pantalla para disminuidos visuales.

### 4.3. VIA3, de VIACK Corporation.

VIACK Corporation [VIACK] es una empresa que fue formada en 1999 para ofrecer una solución a la necesidad de un servicio de software colaborativo integral y completamente seguro. El resultado luego de una rigurosa investigación, desarrollo y pruebas fue VIA3, una aplicación colaborativa completa, totalmente segura e intuitiva.

#### VIA3

VIA3 ofrece un amplio conjunto de características, en un ambiente de aplicación altamente seguro y privado. Está enfocado hacia aplicaciones más corporativas que educativas. Corre sobre Windows 2000 SP2 o superior, o Windows XP. A continuación se describen sus funcionalidades:

#### Transmisión de video

La tecnología de video multipunto permite a todos los participantes de la reunión enviar y recibir video. Esta característica hace que VIA3 sea dinámico e interactivo ya que todos los participantes pueden verse en tiempo real. Para asegurar una imagen de alta calidad, VIA3 minimiza el uso de la conexión a Internet optimizando la forma en que los datos de video son enviados y recibidos.



VIA3: Transmisión de video

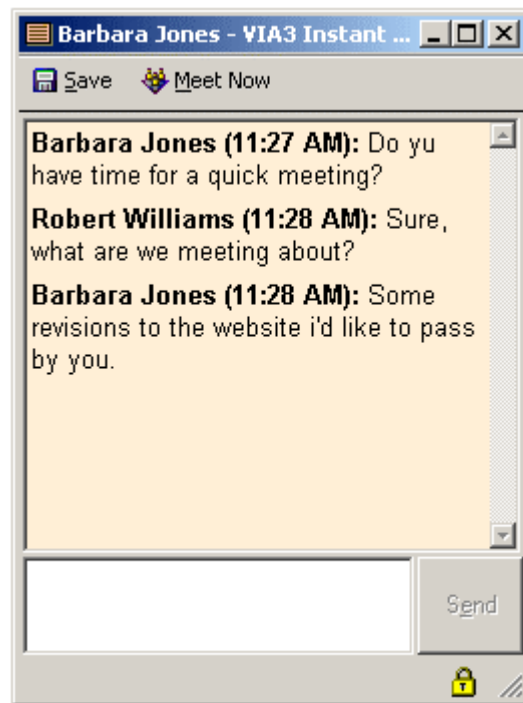
#### Transmisión de audio

Esta característica permite a los participantes escucharse entre sí mediante el uso de audio de calidad telefónica transmitido a través de Internet. Para asegurar la más alta

calidad de audio, VIA3 optimiza los datos de audio según la velocidad de conexión de cada participante, y provee indicación visual en tiempo real de quién está hablando.

### Mensajería instantánea

El sistema de mensajería instantánea de VIA3 está realizado sobre una plataforma de seguridad que utiliza el más alto nivel de encriptación. VIA3 encripta el mensaje de texto en la computadora de origen, transmite el mensaje encriptado y decodifica la información en el destino, asegurando que nadie pueda ver el tráfico de mensajes de texto, a excepción de los participantes involucrados. VIA3 también permite guardar los mensajes de texto para releerlos en ocasiones futuras.



VIA3: Mensajería instantánea

### Seguridad

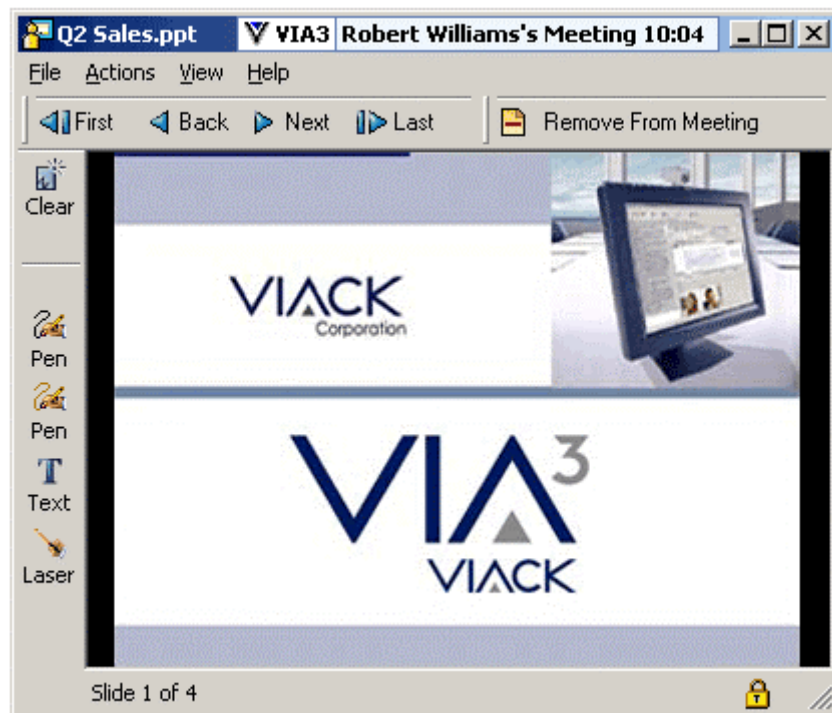
VIA3 fue desarrollado para ofrecer una total seguridad y privacidad para todo tipo de profesionales que necesiten utilizar Internet para sus comunicaciones. VIACK utiliza el estándar de encriptación AES (Advanced Encryption Standard) [AES]. Esto asegura la protección de toda la información transmitida y guardada en las reuniones. Otra característica de VIA3 es que permite a cada participante controlar quién puede

contactarlo o verlo online, además de poder determinar el nivel de acceso que tienen los demás a sus archivos.

VIACK toma la seguridad como uno de los requisitos más importantes que debe cumplir su aplicación y la prueba de esto es que su módulo criptográfico cumple con el nivel 1 del estándar FIPS (Federal Information Processing Standards), un estándar gubernamental para requisitos de seguridad de módulos criptográficos [FIPS].

### Compartir presentaciones

VIA3 permite a los participantes compartir con otros, presentaciones PowerPoint en tiempo real. Esta opción preserva las animaciones y permite agregar anotaciones.

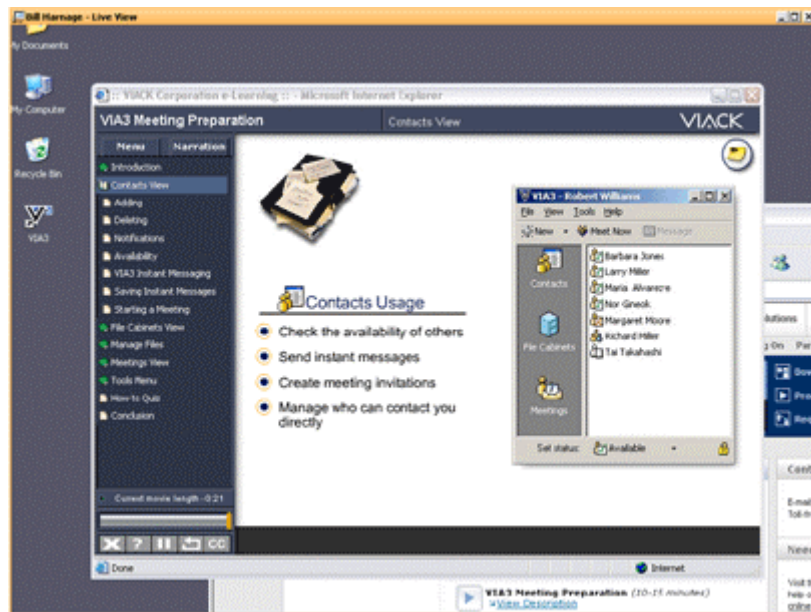


VIA3: Compartiendo presentaciones PowerPoint

### Live View (Vista en vivo)

La opción “Live View” permite hacer una demostración de un nuevo software, recorrer un sitio Web con un grupo de personas, mostrar un archivo de una aplicación que está instalada únicamente en la PC de un participante o ver cualquier tipo de gráficos entre todos los participantes de la reunión. Un participante puede permitir a los demás que vean su pantalla entera, una región de la misma o sólo una aplicación

específica. Estos pueden mirar en tiempo real como alguien abre archivos, hace cambios, navega en diferentes páginas Web y más.

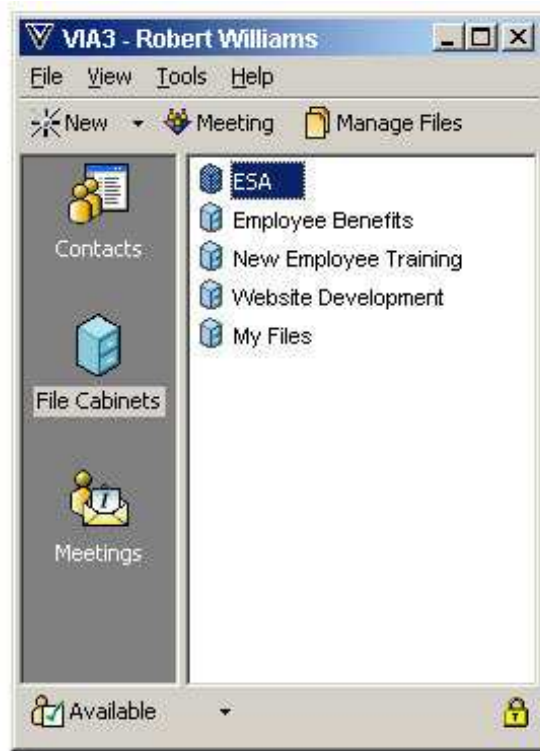


VIA3: Live View

### Compartir archivos

La opción “File Cabinets” permite armar y manejar un espacio de trabajo con archivos que pueden compartirse con todos los participantes de la reunión. Estos archivos tienen acceso controlado, de modo que un participante decide qué archivos compartir y quién tendrá acceso a los mismos.

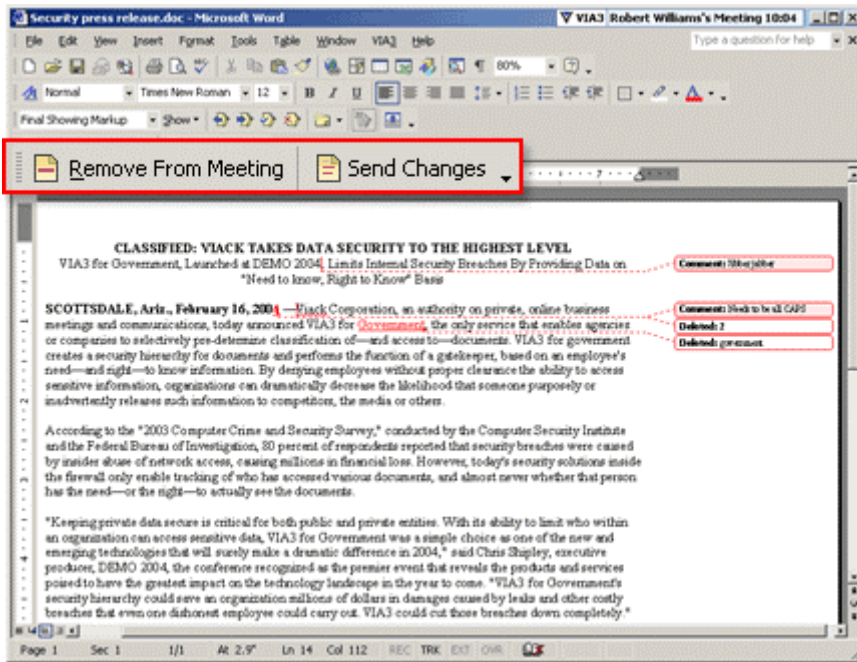




VIA3: "File Cabinets"

### Edición asociada

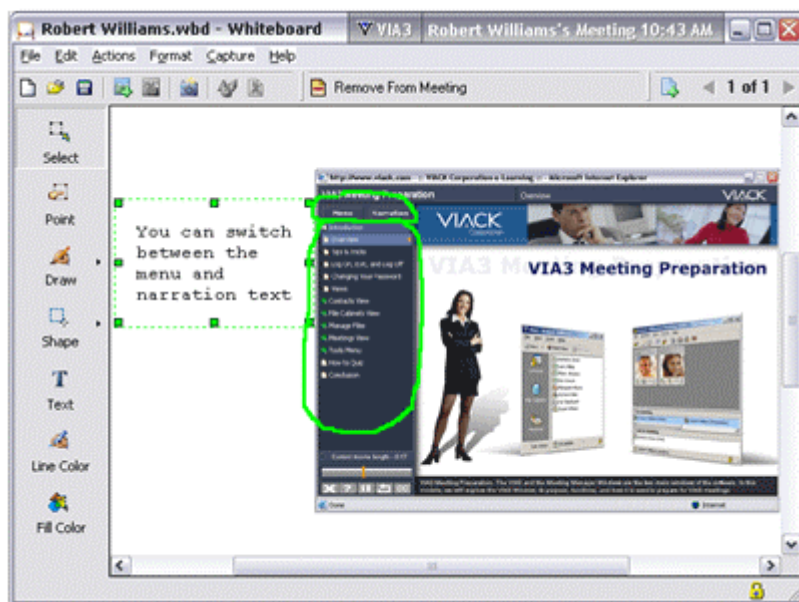
Los sistemas que permiten compartir aplicaciones pueden dejar la PC en un estado vulnerable a potenciales ataques. VIA3 provee una alternativa más segura: la posibilidad de ver y editar documentos en tiempo real. Esto permite reducir el tiempo que lleva finalizar documentos que requieren la edición de otras personas, realizando todas las modificaciones en un documento central.



VIA3: Edición asociada

### Pizarra electrónica

Cualquier elemento que sea visible en una PC puede ser incorporado a una reunión para simplificar la explicación de una idea. Con el uso de la pizarra electrónica se puede dibujar, escribir, resaltar y guardar información gráfica.



VIA3: Pizarra electrónica

### Integración con firewalls

VIA3 no necesita ningún cambio en la configuración del firewall del usuario. Automáticamente optimiza la comunicación para utilizar puertos estándar, manteniendo la seguridad y la privacidad de la comunicación.

### Interfaz flexible

VIA3 permite que el usuario elija el tamaño y la ubicación de las ventanas de la aplicación. Esto permite generar espacio libre para otros documentos en los que se puede estar trabajando, dentro y fuera de la reunión. Además permite ajustar esta configuración según la preferencia del usuario para la reunión actual y las futuras.



VIA3: Interfaz flexible - Ej. 1



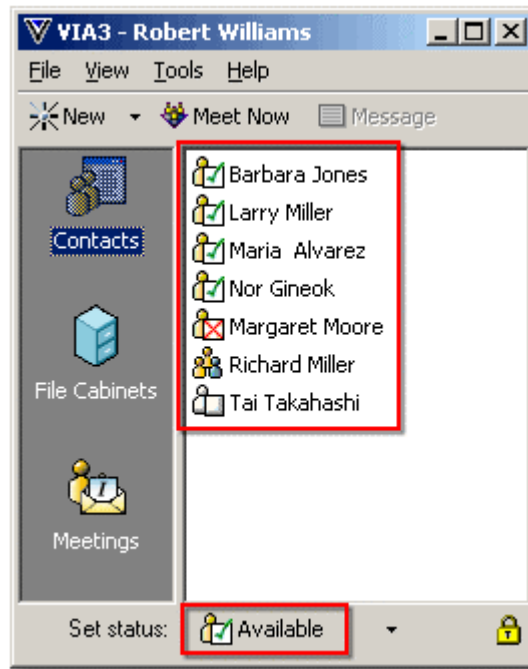
VIA3: Interfaz flexible - Ej. 1



VIA3: Interfaz flexible - Ej. 1

### Detección de presencia

Esta característica permite a un usuario saber si sus contactos están presentes y disponibles, lo que posibilita comunicarse con ellos o comenzar una reunión instantáneamente. Los indicadores de presencia y disponibilidad se muestran también en las reuniones, de modo que no sea necesario chequear la lista principal de contactos de VIA3 para saber la disponibilidad alguien durante una reunión.



VIA3: Detección de presencia

#### 4.4. Lotus Sametime.

Lotus Sametime [Sametime], formalmente llamado “IBM Lotus Instant Messaging & Web Conferencing”, es el software de Lotus para reuniones colaborativas sobre Internet. Sametime fue desarrollado sobre la base de tres componentes esenciales para cualquier herramienta colaborativa: detección de presencia, facilidad de conversación y la posibilidad de compartir objetos. Corre sobre Windows 2000 Professional (SP4), Windows XP (SP1), MacIntosh OSX 10.3.4 o superior y 10.4.x. Sus funcionalidades son las siguientes:

##### **Transmisión de audio y video**

La funcionalidad de audio y video de Sametime permite que un participante hable por el micrófono mientras los demás escuchan su voz. Si la reunión incluye video, y el participante dispone de una cámara, su imagen es transmitida al resto mientras éste habla por el micrófono. Cada participante puede ver también su propia imagen en una ventana, aunque no esté hablando en ese momento.

Existen dos modos de transmisión de audio en las reuniones de Sametime, uno es el modo de *micrófono automático*, con el cual cualquier participante puede hablar en

cualquier momento. Otro es el modo de *pedido de micrófono*, con el cual hay que solicitar permiso para hablar, y solo un participante puede hablar a la vez.

### Compartir aplicaciones

Permite compartir una aplicación con los demás participantes, y que estos trabajen sobre la misma. También se puede compartir toda la pantalla o parte de ella.

### Mensajería instantánea

Envío de mensajes de texto privados y grupales.

### Adjuntar archivos a las reuniones

Permite adjuntar archivos para usar en la reunión o presentarlos en la pizarra electrónica.

### Reuniones moderadas

Las reuniones tienen un moderador que es el encargado del manejo de la reunión, y otorga permiso a los participantes para participar activamente de la misma. Posee sistema de “hand raising”.



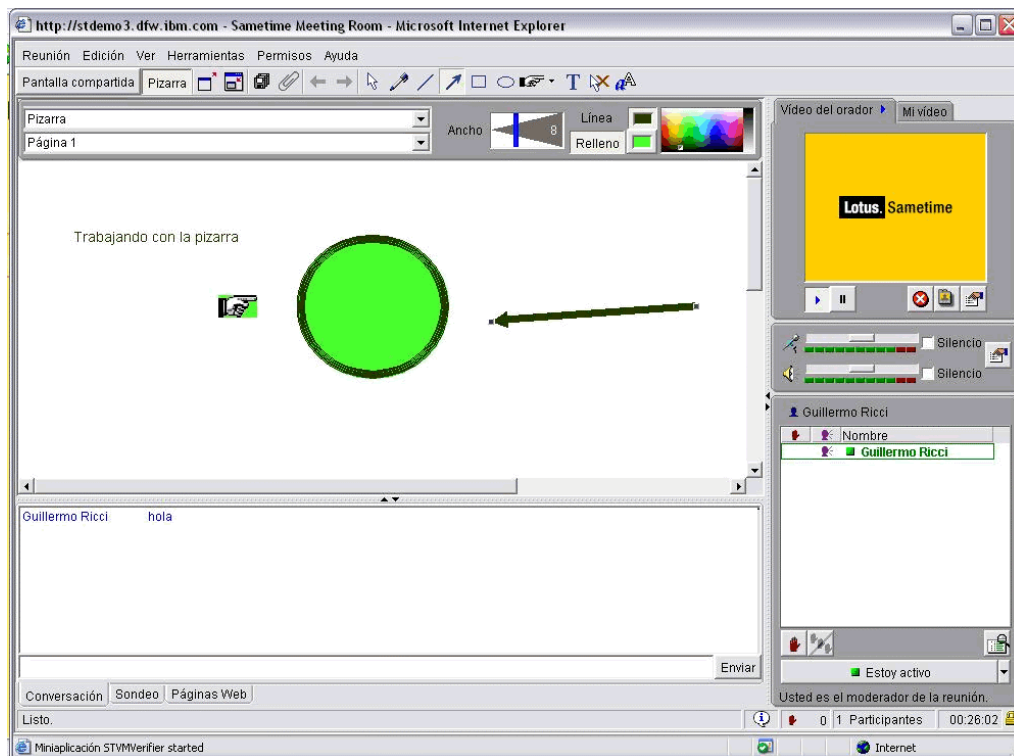
Lotus Sametime: Reuniones moderadas

### Detección de presencia

Lotus Sametime tiene una lista de participantes que permite ver quien está integrando la reunión y quién tiene permiso para participar activamente de la misma.

### Pizarra electrónica

Permite mostrar un archivo a los demás participantes, mientras que cualquiera puede dibujar y realizar anotaciones sobre el mismo.



**Lotus Sametime:** Pizarra electrónica

### Grabación de reuniones

Lotus Sametime permite ver un video con todo lo ocurrido en una reunión grabada, como pantallas o aplicaciones compartidas, trabajos con pizarra electrónica, audio y video transmitido y mensajes de texto enviados. Además permite guardar en un archivo el contenido de los mensajes de texto transmitidos y en el caso de presentaciones con pizarra electrónica, permite guardar las imágenes editadas en la pizarra.

## 4.5. Microsoft NetMeeting.

NetMeeting [NetMeeting] es el software para conferencia y colaboración en tiempo real de Windows. Actualmente Microsoft no le da demasiada difusión a esta aplicación porque prefiere popularizar Windows Messenger como alternativa. De hecho forma parte del sistema operativo Windows XP, pero no existe ningún acceso directo a la aplicación. Windows Messenger es un software de mensajería instantánea con la aplicación NetMeeting incorporada. Ambas aplicaciones forman parte del sistema operativo Windows XP y se pueden descargar en forma gratuita desde Internet.

NetMeeting ofrece las siguientes funcionalidades:

### **Conferencia de audio y video**

Permite ver y oír a los demás participantes y compartir ideas y conversaciones mediante la transmisión de audio y video en tiempo real.



**NetMeeting:** Transmisión de audio y video

### **Mensajes de texto**

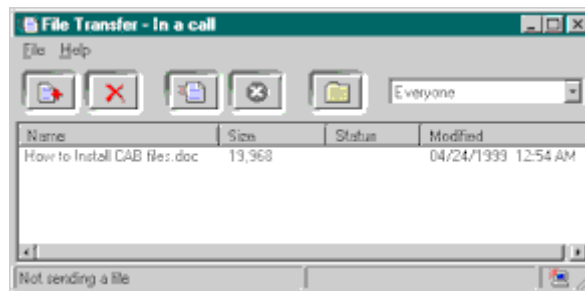
Permite tener conversaciones de texto privadas y grupales en tiempo real y guardar los contenidos de la conversación en un archivo para referencias futuras.



**NetMeeting:** Mensajes de texto

### Transferencia de archivos

Permite transferir archivos a uno, algunos o todos los participantes durante una reunión mientras estos pueden aceptar o rechazar los archivos transmitidos.

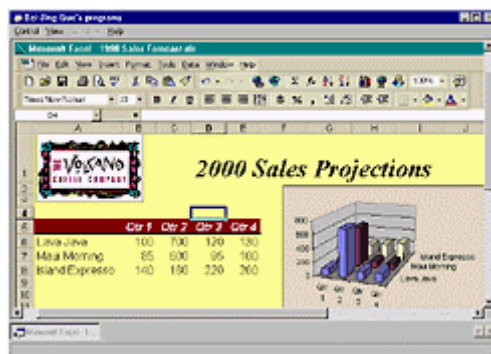


**NetMeeting:** Transferencia de archivos

### Compartir aplicaciones

NetMeeting permite compartir aplicaciones y controlar la forma en que éstas se muestran en el escritorio. La persona que está compartiendo la aplicación controla quién puede trabajar en ella. Los demás participantes pueden solicitar permiso para trabajar en una aplicación introducida en la reunión.





NetMeeting: Compartiendo aplicaciones

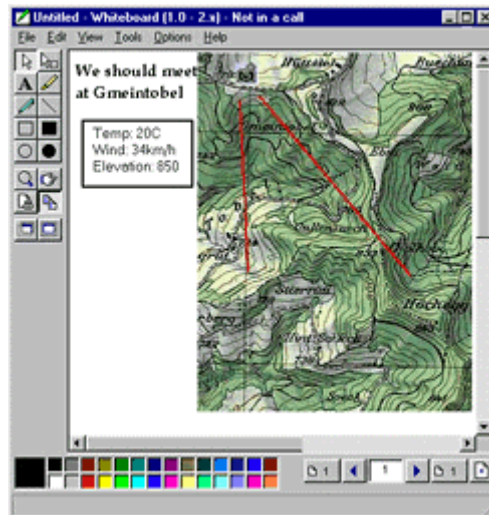
## Seguridad

NetMeeting utiliza encriptación de datos, autenticación de usuario y protección por contraseña para garantizar la seguridad del usuario:

- Mediante la encriptación de datos se codifica la información transmitida entre las aplicaciones compartidas, archivos transferidos, mensajes de texto y pizarra electrónica. Se pueden establecer reuniones seguras en las que toda la información transmitida es encriptada (en este último caso las funcionalidades de audio y video están deshabilitadas).
- La autenticación de usuario permite verificar la identidad de los participantes de la reunión mediante la solicitud de certificados de autenticación. Los certificados pueden ser generados durante la configuración de NetMeeting o pueden ser certificados personales otorgados por una autoridad certificante externa.
- Se puede participar de reuniones que requieran una clave de acceso para ingresar.

## Pizarra electrónica

Permite compartir información gráfica en tiempo real, guardar el contenido de la pizarra para referencia futura y cargar durante una reunión pizarras guardadas anteriormente.



NetMeeting: Pizarra electrónica

#### 4.6. *Resumen del capítulo.*

En este capítulo se presentaron cinco herramientas que posibilitan la realización de reuniones virtuales:

- Centra Live for Virtual Classes
- Live Classroom, de Horizon Wimba
- VIA3, de VIACK Corporation
- Lotus Sametime
- Microsoft NetMeeting

Se presentó en forma descriptiva las características y funcionalidades de cada una, que en términos generales son similares aunque algunas hacen más énfasis que otras en determinados aspectos, por ejemplo VIA3 está más orientado al ámbito corporativo, por eso una característica fuerte es la seguridad de la información transmitida, mientras que Centra Live, Live Classroom o Lotus Sametime están más orientados al e-learning por eso cuidan más aspectos tales como la organización de la clase con sus sistemas de “hand raising”, las encuestas en tiempo real, etc. Por otro lado, un aspecto a tener en cuenta en el caso de NetMeeting es que se puede bajar en forma gratuita. Todas ofrecen un grado de interactividad similar mediante la transmisión de audio y video, mensajes de texto, pizarra electrónica y la posibilidad de compartir aplicaciones.

En el capítulo 5 se presentará el prototipo VM-LIDI, desarrollado en este trabajo, y en el capítulo 6 se realizará una comparación de todas las herramientas descritas aquí, incluyendo también el prototipo VM-LIDI.

## Capítulo 5: Una propuesta de sistema para reuniones virtuales

### 5.1. *Objetivos de la propuesta.*

Luego de analizar todos los aspectos previos referidos al e-learning y a las características que presentan las herramientas de reuniones virtuales, estamos en condiciones de establecer un conjunto básico de requerimientos para una herramienta de comunicación sincrónica aplicada al ámbito del e-learning.

Teniendo en cuenta la importancia de la interactividad en el e-learning, podemos decir que las funcionalidades que proveen interactividad a la reunión virtual resultan de vital importancia para cualquier sistema de reuniones virtuales que se quiera aplicar al ámbito educativo. La forma más natural de comunicarse que tiene la gente es mediante la palabra, ya sea escrita o hablada, por eso aparecen como requerimientos básicos algunas funcionalidades tales como *la transmisión de texto y audio en tiempo real*. También son importantes para este tipo de sistemas otras funcionalidades que elevan el grado de interactividad de la reunión virtual, como *la transmisión de video en tiempo real, la pizarra electrónica* y la posibilidad de *compartir aplicaciones*.

Otro requerimiento es la *detección de presencia*, ya que resulta de interés tanto para el profesor como para los alumnos saber con quienes se está interactuando.

Por último podemos decir que un requerimiento fundamental al hablar de clases virtuales es la *posibilidad de realizar reuniones moderadas*, es de suma utilidad para el profesor tener el control del desarrollo de la clase y poder llevarla a cabo de manera organizada. Es importante en este ámbito contar con un *sistema de “hand raising”*.

A partir de estos requerimientos, la propuesta de este trabajo es desarrollar un prototipo que implemente el siguiente subconjunto de funcionalidades básicas, necesarias para cualquier herramienta de comunicación sincrónica que se utilice en un ambiente de e-learning:

- Transmisión de mensajes de texto públicos en tiempo real
- Transmisión de audio en tiempo real
- Detección de presencia
- Posibilidad de realizar reuniones moderadas
- Sistema de “hand raising” que permita realizar la reunión moderada de forma organizada

Como trabajo a futuro se podrá agregar al prototipo funcionalidades tales como la transmisión de video en tiempo real, pizarra electrónica, mensajes de texto y audio privados, y demás funcionalidades que eleven el grado de interactividad de la reunión.

El prototipo implementado fue denominado VM-LIDI (Virtual Meetings - LIDI) y es de especial interés su utilización en el entorno virtual de aprendizaje WebINFO, para lo cual se desarrolló una interfaz genérica que permite integrar esta aplicación tanto en éste como en otros entornos de aprendizaje que tengan la necesidad de contar con una herramienta de reuniones virtuales.

## ***5.2. Tecnologías subyacentes.***

### **El lenguaje Java**

El prototipo VM-LIDI fue desarrollado íntegramente en el lenguaje Java [Java]. Los motivos de la elección de este lenguaje al momento de comenzar el desarrollo fueron los siguientes:

- Java es un lenguaje multiplataforma, ésto significa que una aplicación desarrollada en Java puede ejecutarse en cualquier sistema operativo que tenga

instalada la Máquina Virtual de Java (*JVM\**). El prototipo desarrollado debía poder ser utilizado por los usuarios de un entorno de e-learning basado en la Web, por lo cual era de interés que el prototipo pueda correr en diferentes sistemas operativos.

- El entorno de e-learning particular con el que se trabajó, corre sobre un navegador Web, de modo que un requisito era que la aplicación pueda ser iniciada *desde* un navegador Web. Con Java esto se puede realizar de dos formas diferentes:
  - a) Una forma es desarrollando un “*applet*”\*, que es una aplicación Java que se ejecuta embebida dentro del navegador del usuario y se inicia accediendo a una página Web que lo incluya en su código.
  - b) Otra forma es desarrollando una aplicación Java que el usuario descarga y ejecuta en su PC mediante la tecnología Java Web Start (JWS). Esta tecnología (que explicaremos en detalle más adelante) permite que un usuario descargue y ejecute una aplicación Java con solo “clickear” sobre un vínculo de una página Web [JWS]. Esta fue la opción elegida para el prototipo VM-LIDI.
- Existen librerías en Java para trabajar con el protocolo XMPP [XMPP] (se detallará este protocolo posteriormente en este trabajo) de mensajería instantánea utilizado en el prototipo.
- Java cuenta con un framework para transmisión de audio y video denominado Java Media Framework (JMF), que provee una arquitectura simple y unificada para la transmisión de audio y video en tiempo real [JMF].

El lenguaje Java, además, tiene las siguientes características:

- **Es simple**

Ofrece toda la funcionalidad de los lenguajes más potentes, pero sin las características menos usadas y más confusas de éstos.

- **Es orientado a objetos**

Soporta las tres características propias del paradigma de la orientación a objetos: encapsulación, herencia y polimorfismo.

- **Es distribuido**

Se ha construido con extensas capacidades de interconexión *TCP/IP*\*. Existen librerías de rutinas para acceder e interactuar con protocolos como *HTTP*\* y *FTP*\*. Esto permite a los programadores acceder a la información a través de la red con tanta facilidad como a los archivos locales.

- **Es robusto**

Fue diseñado para la creación de software altamente confiable. Provee un chequeo en tiempo de compilación, seguido por un segundo nivel de chequeo en tiempo de ejecución. Además provee un modelo de manejo de memoria extremadamente simple: no hay punteros definidos explícitamente y provee una recolección de basura automática –“Garbage Collection”-. Así se eliminan fuentes de errores, roturas de sistemas y baja performance.

- **Es de arquitectura neutral**

Para establecer Java como parte integral de la red, el compilador Java compila su código a un archivo objeto (llamado “bytecode”) de formato independiente de la arquitectura de la máquina en que se ejecutará. Cualquier máquina que tenga instalada la JVM puede ejecutar ese código objeto, sin importar en modo alguno la máquina en que ha sido generado.

- **Es seguro**

El manejo de memoria, chequeos de seguridad y verificación de los “bytecodes” que hace Java, hacen de este un lenguaje altamente seguro.

- **Es “multithreaded”**

Un “thread” o hilo es un flujo de control secuencial dentro de un programa. Java permite tener múltiples “threads” en un programa, ejecutándose concurrentemente y llevando a cabo tareas distintas. Esta característica permite mejorar la interactividad y la performance del sistema.

- **Alta performance**

El código Java es chequeado en compilación y en ejecución (por el “Class Loader” y “ByteCode Verifier”) por lo tanto el intérprete puede correr a toda velocidad sin necesidad de hacer chequeos en ejecución. El “garbage collection” automático corre como un “thread” de baja prioridad (aprovechando los tiempos muertos del usuario), mejorando la disponibilidad de memoria.

- **Es interpretado y dinámico**

El compilador Java genera “bytecodes” para la JVM. El intérprete, incorporado en la JVM es el que permite ejecutar el programa. La naturaleza interpretada de Java acelera el ciclo de desarrollo de software, permitiendo una rápida prototipación y facilitando el testeo. En Java no existe el proceso de “linkedición”. Este se reemplaza por la carga de nuevas clases desde el “Class Loader” (contenido en la JVM). Java es dinámicamente extensible ya que las clases se “linkean” a medida que se necesitan, y pueden ser cargadas dinámicamente a través de la red.

### **Jabber: una tecnología para intercambio de mensajes de texto y detección de presencia y estado**

Para la detección de presencia y estado de los participantes de la reunión y la transmisión de mensajes de texto, el prototipo VM-LIDI utiliza la tecnología Jabber.

Jabber es un conjunto de protocolos *XML*\* (Extensible Markup Language) y tecnologías que permiten el intercambio en tiempo real de mensajes, presencia y otras formas de información estructurada entre dos entidades que se encuentran en Internet [Jabber]. La principal aplicación de la tecnología Jabber es una extensible plataforma de



mensajería y una red de mensajería instantánea (IM), que ofrece una funcionalidad similar a la de otros sistemas como AIM, ICQ, MSN y Yahoo Messenger.

Jabber ofrece las siguientes ventajas:

- **Código abierto:** los protocolos Jabber son gratuitos, abiertos, públicos, y fáciles de entender, por lo cual existen múltiples implementaciones de clientes, servidores, componentes y librerías de código
- **Estándar:** la *IETF*\* (Internet Engineering Task Force) formalizó los protocolos de “streaming” XML como una tecnología aprobada de mensajería instantánea y detección de presencia bajo el nombre de XMPP (Extensible Messaging and Presence Protocol), y las especificaciones XMPP fueron publicadas como *RFC*\* (Request For Comments) 3920 y RFC 3921.
- **Probado:** las primeras tecnologías Jabber fueron desarrolladas en 1998 y ahora son muy estables; cientos de desarrolladores trabajan con tecnologías Jabber y hay miles de servidores Jabber corriendo en Internet hoy en día, mientras millones de personas utilizan Jabber para mensajería instantánea.
- **Descentralizado:** la arquitectura de la red Jabber es similar al e-mail; como resultado, cualquier persona puede correr su propio servidor Jabber, permitiendo a individuos y organizaciones tomar el control de su implementación de mensajería instantánea.
- **Seguro:** cualquier servidor Jabber puede ser aislado de la red Jabber pública. Además, se implementó una política de seguridad robusta en las especificaciones XMPP.
- **Extensible:** utilizando las posibilidades del XML, cualquiera puede implementar funcionalidad propia sobre los protocolos centrales de Jabber. Para mantener la interoperabilidad, las extensiones comunes son manejadas por la Jabber Software Foundation.

- **Flexible:** las aplicaciones Jabber incluyen además de mensajería instantánea, manejo de redes, herramientas colaborativas, compartir archivos, juegos y monitoreo de sistemas remotos.
- **Diverso:** un amplio rango de empresas y proyectos “open-source” utilizan los protocolos Jabber para implementar aplicaciones de tiempo-real.

### Los beneficios del software abierto y libre

Jabber es un protocolo de mensajería *abierto y libre*\*.

Sus especificaciones, todo el protocolo, está accesible a los usuarios y desarrolladores. Además, hay al menos un servidor Jabber y un cliente Jabber abiertos para poder comprobar cómo funciona y como se puede implementar el protocolo de una forma satisfactoria. No sólo se puede ver cómo funciona, sino que además cualquier desarrollador tiene la libertad de implementarlo, la libertad de adaptarlo a sus necesidades.

Así, siendo simultáneamente libre y abierto se consigue lo mejor de un proyecto: cualquier desarrollador puede ver cómo funciona, cómo puede usarlo en su provecho y tiene la libertad de hacerlo.

A continuación se describen algunos beneficios de la licencia de uso libre y abierto del protocolo Jabber respecto a las licencias privativas de otros protocolos de mensajería:

- ✚ La licencia de Jabber permite a los desarrolladores implementarlo a su gusto. La licencia de los principales servidores y clientes Jabber permiten compilarlos y ejecutarlos donde los usuarios lo deseen.
- ✘ La licencia de las redes de mensajería instantánea privativas impiden modificar sus programas, y desarrollar programas para acceder a sus redes. No suelen proporcionar programas de acceso que funcionen en todos los

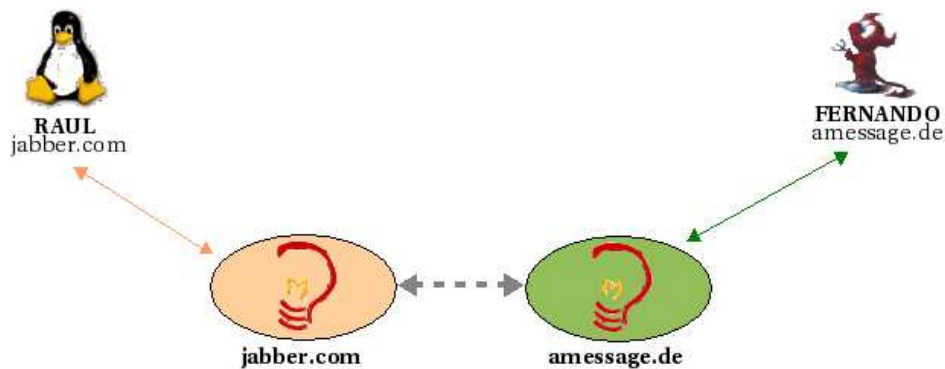
sistemas operativos posibles. Tampoco permiten montar un servidor de su red, ya que no se puede instalar un servidor ni se puede desarrollar un servidor propio para su red.

- ✦ Ya que Jabber y los principales programas son libres y abiertos, cualquiera puede leer su documentación, su código y modificarlo a su gusto.
- ✘ En un sistema privativo no se puede modificar el código de los programas, no existe para el usuario la posibilidad de añadir al protocolo lo que necesite para su interés.
- ✦ Así como puede adaptarse a necesidades propias, también pueden enviarse los cambios hechos a la Jabber Software Foundation o al autor del programa concreto. Si lo considera de interés público se añadirá al proyecto como una colaboración.
- ✘ Los protocolos privativos están cerrados a cualquier mejora del exterior. Son desarrollados por la empresa propietaria.
- ✦ La razón de ser de Jabber es proporcionar un sistema abierto y libre. Su licencia no va a cambiar. Los principales programas de Jabber están disponibles bajo licencia *GPL*\*, la cual impide que se cambie la licencia en el futuro.
- ✘ Las empresas propietarias pueden ir cambiando la licencia de uso paulatinamente.
- ✦ Jabber está en proceso de ser un estándar de Internet como lo es el HTTP, el FTP o el *POP3*\*.
- ✘ Los sistemas de mensajería propietarios responden a un interés comercial de sus respectivas empresas. La empresa establecerá nuevas políticas de acceso a sus productos en función de sus necesidades; si saca nuevos productos destruirá los antiguos para obligar a la migración.

## Protocolos de Jabber

El protocolo XMPP es la formalización por parte de la IETF de los protocolos XML básicos para mensajería instantánea y presencia, desarrollados por la comunidad Jabber desde 1999.

Las principales especificaciones XMPP fueron publicadas como RFC 3920 y RFC 3921. Como lo especifica la RFC 3920, la capa central de transporte de XMPP es un protocolo XML que permite intercambiar fragmentos de código XML entre dos nodos de una red. La autenticación y encriptación se realizan mediante el uso de otros protocolos estándar de la IETF: “Simple Authentication and Security Layer” (RFC 2222) y “Transport Layer Security” (RFC 2246). La arquitectura normal de XMPP es un modelo cliente-servidor puro, donde clientes se conectan a servidores y (opcionalmente) los servidores se conectan entre sí para lograr comunicaciones entre diferentes dominios. Las direcciones XMPP están totalmente internacionalizadas, y son de la forma <nodo@dominio> para los clientes (similar al e-mail).



**Figura 5.1** Clientes y servidores XMPP

Una amplia variedad de aplicaciones se pueden construir sobre esta capa XML. La primera de ellas es la mensajería instantánea y la detección de presencia. Las extensiones básicas para IM y presencia especificadas en la RFC 3921 cumplen tanto con los requerimientos estándar esperados (RFC 2779), como con la funcionalidad para lista de contactos esperada para cualquier sistema de IM y presencia.

Inicialmente, los protocolos XMPP fueron desarrollados por la comunidad “open-source” de Jabber. Después de varios años de desarrollos e implementaciones, los protocolos básicos fueron sometidos a procesos de estandarización para Internet por la Jabber Software Foundation, en 2002. Luego de las formalizaciones apropiadas en las áreas de seguridad e internacionalización, los protocolos fueron aprobados por la IETF como tecnologías estándar de mensajería instantánea y presencia.

Además de los protocolos especificados en la RFC 3920 y la RFC 3921, existen varias extensiones XMPP para funcionalidades no requeridas por la RFC 2779. Estas extensiones están especificadas en las JEPs (Jabber Enhancement Proposals) publicadas por la Jabber Software Foundation.

La siguiente lista describe los principales protocolos y extensiones XMPP, que tienen un gran uso en la actualidad:

- **RFC 3920 -- Extensible Messaging and Presence Protocol (XMPP) - Core**  
Los protocolos centrales para transmisión de XML, incluyendo autenticación, encriptación, y direccionamiento internacionalizado.
- **RFC 3921 -- Extensible Messaging and Presence Protocol (XMPP) - Mensajería instantánea y presencia**  
Extensiones XMPP básicas para mensajería instantánea, listas de contactos, presencia, y bloqueos de privacidad.
- **RFC 3923 -- End-to-End Signing and Object Encryption for the Extensible Messaging and Presence Protocol (XMPP)**  
Una extensión XMPP para firmas y encriptación.
- **JEP-0030 -- Service Discovery**  
Un robusto protocolo para determinar las funcionalidades soportadas por otras entidades en una red XMPP
- **JEP-0115 -- Entity Capabilities**

Un perfil de tiempo real de la JEP-0030 para advertencias de cambios de capacidades funcionales.

- **JEP-0004 -- Data Forms**

Un protocolo flexible para manejo de formularios vía XMPP.

- **JEP-0045 -- Multi-User Chat**

Un conjunto de protocolos para participación y administración de salas de “chat” multiusuario, similar al IRC (Internet Relay Chat) pero con mayor seguridad.

- **JEP-0096 -- File Transfer**

Un protocolo para transferencia de archivos desde una entidad XMPP a otra.

- **JEP-0071 -- XHTML-IM**

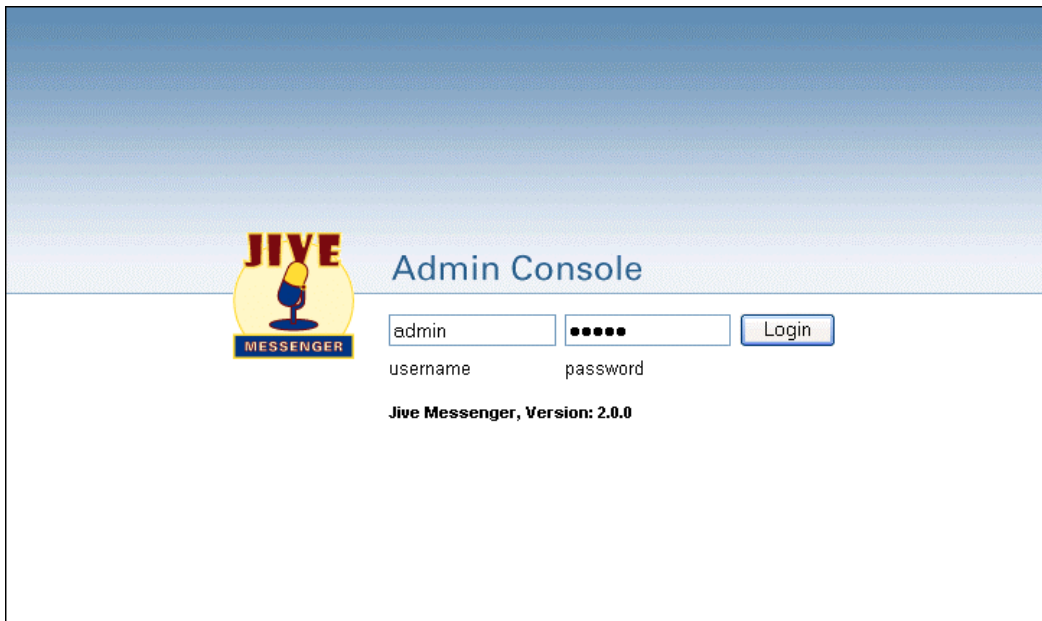
Un protocolo para intercambio de mensajes con formato XHTML entre entidades XMPP

- **JEP-0124 -- HTTP Binding**

Una conexión de XMPP con HTTP en lugar de TCP, mayormente usada para dispositivos que no pueden mantener conexiones TCP persistentes a un servidor.

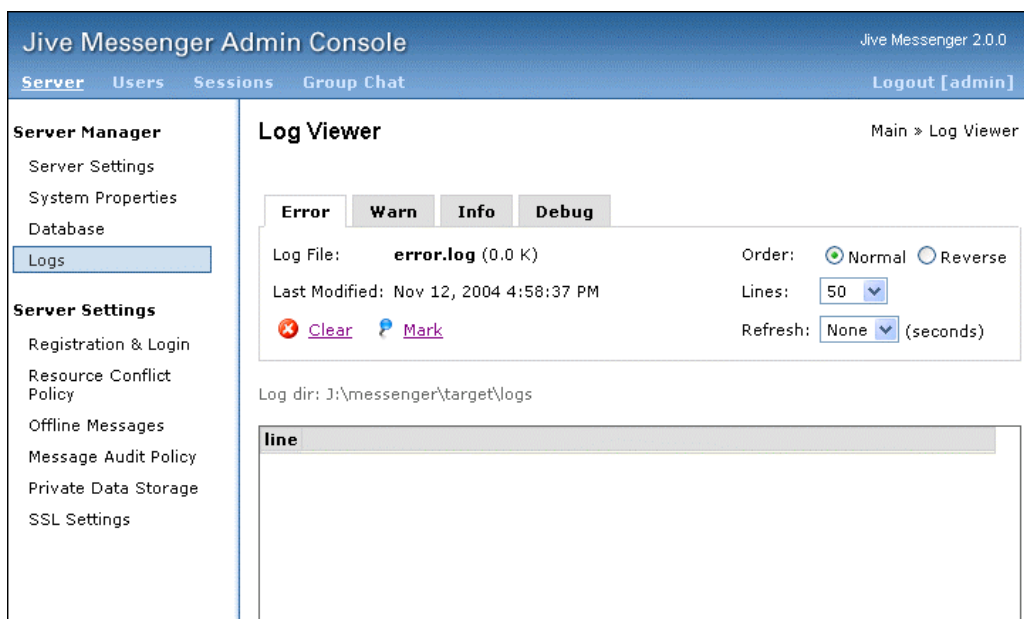
## **Jive Messenger**

Jive Messenger es el servidor Jabber utilizado por el prototipo VM-LIDI. Es un servidor XMPP “open-source” para mensajería instantánea y “chat” grupal desarrollado por la empresa Jive Software. Se caracteriza por tener muy buena performance y escalabilidad, soporte multiplataforma, un proceso de instalación simple y una muy útil consola muy útil de administración basada en Web que permite configurar y manejar varios aspectos del servidor [JiveM].



**Jive Messenger:** consola de administración

Mediante dicha consola de administración se pueden manejar aspectos tales como los usuarios registrados en el servidor, las sesiones activas, las salas de “chat” creadas, monitoreo de errores, entre otros. Jive Messenger implementa completamente los protocolos de participación y administración de salas de “chat” multiusuario de Jabber (Multi-User Chat). Estos protocolos son fundamentales en la implementación del prototipo VM-LIDI.



**Jive Messenger:** monitoreo de errores

El objetivo del proyecto Jive Messenger es proveer un soporte absoluto de las especificaciones XMPP definidas por la RFC 3920 y la RFC 3921. Además, en el proyecto también se trabaja para proveer soporte para muchas de las extensiones (JEPs) definidas por la Jabber Software Foundation.

En particular, para el desarrollo del prototipo, la instalación del servidor Jive Messenger se realizó sobre un servidor de datos Microsoft SQL Server 2000, aunque también se ofrece soporte para otros motores de base de datos como MySQL, Oracle, PostgreSQL, IBM DB2 y HSQL db (Hypersonic).

### **Smack API (Application Program Interface)**

Smack es la librería utilizada en el prototipo VM-LIDI para comunicarse con el servidor Jive Messenger, haciendo uso del protocolo XMPP de mensajería instantánea y detección de presencia [Smack]. Esta API también está desarrollada por la empresa Jive Software y tiene las siguientes características:

- Además de ser una API muy potente, es muy simple de usar. El envío de un mensaje de texto a un usuario se puede implementar en tres líneas de código:

```
XMPPConnection con = new XMPPConnection("jabber.org");
con.login("gricci", "clave");
con.createChat("jperez@jivesoftware.com").sendMessage("Hola!");
```

- No fuerza al programador a programar a nivel de paquete, como lo hacen otras librerías. Smack provee clases de alto nivel que permiten una programación más eficiente.
- No requiere que el programador esté familiarizado con el formato XML del protocolo XMPP. Ni siquiera debe estar familiarizado con el XML.
- Su licencia es “open source”, de modo que permite incorporar Smack en todo tipo de aplicaciones (comerciales y no comerciales).

### **Java Web Start**



Los usuarios del prototipo VM-LIDI inician la aplicación mediante la tecnología Java Web Start. Esta tecnología ofrece la posibilidad de descargar y ejecutar todo tipo de aplicaciones Java desde la Web con un simple “click”, sin la necesidad de pasar por complicados procesos de instalación [JWS]. Una vez accedida mediante Java Web Start, la aplicación se integra completamente al escritorio del usuario; desde su punto de vista, funciona exactamente igual que una aplicación nativa. Además, Java Web Start maneja las versiones de la JVM del usuario y actualiza automáticamente la aplicación descargada, garantizando que siempre se ejecute la última versión de la misma.

Por otra parte, desde el punto de vista de los programadores, el diseño y desarrollo de aplicaciones para Java Web Start es básicamente el mismo que para cualquier otro tipo de aplicación Java, y la migración de cualquier aplicación Java de escritorio a Java Web Start es, en la mayoría de los casos, trivial. El uso de esta tecnología para la descarga y ejecución de aplicaciones Java desde una página Web requiere solamente algunas simples configuraciones en el servidor Web.

### **El proceso de diseño y empaquetado de una aplicación Java Web Start**

En su mayor parte, una aplicación Java Web Start no es diferente que cualquier aplicación de escritorio Java. Solo existen algunos aspectos a tener en cuenta. Uno de ellos es que la aplicación debe estar empaquetada en uno o más archivos *JAR*\*. No puede haber clases que estén afuera de un archivo JAR. Debido a ello, todos los recursos del programa, como por ejemplo archivos de sonido e imágenes, deben ser empaquetados dentro de este tipo de archivos. Si la aplicación requiere acceso irrestricto al sistema local del usuario, todos los JAR deben estar firmados digitalmente.

La implementación de una aplicación Java Web Start, requiere los siguientes pasos:

- **Configuración del servidor Web**

Para poder distribuir una aplicación mediante Java Web Start, el servidor Web debe poder manejar archivos JNLP (Java Network Launching Protocol). Es necesario configurar el servidor Web para que los archivos con extensión *.jnlp* queden asociados al tipo *MIME*\* *application/x-javajnlp-file*. Dicha

configuración depende de cada servidor Web en particular, por ejemplo para el servidor Apache, simplemente hay que agregar la línea:

*application/x-java-jnlp-file JNLP*

al archivo *mime.types*. Esta configuración indica al servidor Web que cuando desde un navegador se referencia un archivo con extensión *.jnlp*, dicho archivo se debe ejecutar con la aplicación Java Web Start.

- **Creación del archivo JNLP**

El archivo JNLP es la clave para la ejecución de un programa mediante Java Web Start. Este es un archivo XML, que contiene elementos y atributos con información que Java Web Start utiliza para saber cómo debe ejecutar la aplicación. A continuación se muestra como ejemplo un archivo JNLP que ejecuta el prototipo VM-LIDI:

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<jnlp spec="1.0+"
codebase="http://www.lidi.info.unlp.edu.ar/vmlidi"
href="vmlidi.jnlp">
  <information>
    <title>VMLIDI</title>
    <vendor>III-LIDI</vendor>
    <homepage href="vmlidi.htm" />
    <description>Sistema de Reuniones Virtuales</description>
  </information>
  <security>
    <all-permissions/>
  </security>
  <resources>
    <j2se version="1.4+" />
    <jar href="vmlidi.jar" />
    <jar href="jmf.jar" />
    <jar href="customizer.jar" />
    <jar href="mediaplayer.jar" />
    <jar href="multiplayer.jar" />
    <jar href="sound.jar" />
    <nativelib href="jmf.dlls.jar" />
  </resources>
  <application-desc main-class="vmlidi.VMLIDI">
    <argument>id_sala</argument>
    <argument>nombre_sala</argument>
    <argument>usuario</argument>
    <argument>nick</argument>
    <argument>password</argument>
    <argument>reunion_moderada</argument>
    <argument>reunion_con_audio</argument>
  </application-desc>
</jnlp>
```

Información de la aplicación

Recursos de la aplicación

Clase principal y parámetros de la aplicación

- **Ubicar la aplicación en el servidor Web**

El próximo paso es ubicar todos los archivos JAR y el archivo JNLP en el servidor Web, en las ubicaciones especificadas en el JNLP.

- **Crear la página Web**

Una vez completados los pasos previos, solo resta crear una página Web que permita a los usuarios acceder a la aplicación. Para ello lo único que hay que hacer es incluir en dicha página un “link” al archivo JNLP de la aplicación. Asumiendo que el usuario tiene el Java Web Start instalado en su computadora, cuando éste “clickea” en el “link”, Java Web Start realiza en forma automática el siguiente proceso:

- chequea si la computadora del usuario posee la versión requerida de la JVM, y si no está presente la descarga e instala.
- A continuación descarga y ejecuta la aplicación.
- Una vez descargada la aplicación por primera vez, la misma es guardada en una caché en el disco del usuario y solamente se vuelve a descargar si la aplicación es actualizada en el servidor.

Todo el proceso se realiza de forma automática, garantizando al usuario que siempre se ejecute la última versión de la aplicación.

## **Seguridad en Java Web Start**

Por defecto, las aplicaciones Java Web Start corren en un ambiente restringido, denominado “sandbox”. El desarrollador puede proveer funcionalidades que sobrepasan los límites permitidos por el “sandbox” firmando digitalmente los archivos JAR de la aplicación.

- **Aplicaciones ejecutadas en el “sandbox”**

Los archivos JAR no firmados que son descargados mediante Java Web Start corren dentro del “sandbox”, lo que significa que no tienen acceso a los archivos locales o a la red. El propósito de esto es:

- 1) Proteger al usuario contra código malicioso que pueda afectar archivos locales.
- 2) Proteger a empresas contra código que pueda acceder y destruir datos de la red.

A pesar de tener funcionalidad restringida, Java Web Start provee cierta flexibilidad a los desarrolladores para resolver tareas comunes. Por ejemplo, dentro del “sandbox” una aplicación puede:

- Utilizar la red para acceder al “host” desde donde se descargó la aplicación.
- Acceder a una impresora local, con el permiso del usuario,.
- Mantener información de sesión persistente.
- Utilizar la API JNLP para interactuar con el sistema de archivos local.

- **Funcionalidades que sobrepasan el sandbox**

Java Web Start soporta archivos JAR firmados digitalmente para que la aplicación pueda trabajar afuera del “sandbox” descrito anteriormente.

Cuando el usuario ejecuta por primera vez una aplicación firmada, se muestra una ventana con información sobre la fuente de la aplicación, basada en el certificado del firmante. En dicha instancia el usuario decide si ejecutar o no la aplicación. Java Web Start verifica que el contenido del archivo JAR no haya cambiado desde que fue firmado. Si dicha verificación falla, la aplicación no se ejecuta.

Para que un archivo JAR firmado tenga acceso al sistema de archivos local y a la red, se deben especificar ciertas configuraciones de seguridad en el archivo JNLP. El siguiente ejemplo otorga a la aplicación acceso completo al sistema local, siempre que todos sus archivos JAR estén firmados:

```
<security>
  <all-permissions/>
</security>
```

## Características

En síntesis, las características de una aplicación distribuida con Java Web Start son las siguientes:

- **Facilidad de instalación y ejecución**

Los usuarios instalan y ejecutan la aplicación con un simple “click” en un “link” de una página Web.

- **Independencia de plataforma**

Se pueden distribuir aplicaciones Java para una amplia variedad de plataformas, incluyendo Windows 98 / NT / 2000 / ME / XP, Linux, y Solaris.

- **Manejo de la Máquina Virtual de Java**

Las aplicaciones pueden requerir versiones de Java específicas sin presentar conflictos con las necesidades de otras aplicaciones. Java Web Start automáticamente descarga e instala la versión correcta de la plataforma Java, según las necesidades de la aplicación y del sistema local del usuario.

- **Integración al escritorio**

Los usuarios pueden ejecutar las aplicaciones Java Web Start al igual que cualquier aplicación nativa, desde sus escritorios.

- **Facilidad de actualización de la aplicación**

El desarrollador actualiza la aplicación simplemente colocando una versión actualizada del archivo JAR en el servidor Web. En los sistemas de cada usuario, Java Web Start chequea si hay versiones actualizadas antes de ejecutar la aplicación.

- **Requerimientos de desarrollo familiares**

El desarrollo de una aplicación distribuida con Java Web Start es igual al desarrollo de cualquier aplicación Java, con algunos requerimientos extra de empaquetado. La migración de cualquier aplicación Java de escritorio a Java Web Start es, en la mayoría de los casos, un proceso muy simple.

- **Seguridad**

Si las aplicaciones solicitan acceso exterior al “sandbox”, los usuarios deciden si confían o no en la fuente y, de ser así, permiten la ejecución. Nada oculto puede pasar sin la aprobación del usuario.

- **Performance**

Las aplicaciones son guardadas en una memoria caché local, para elevar la performance.

- **Necesita estar instalado en la computadora del cliente**

Esta es su principal desventaja, aunque el archivo de instalación sólo ocupa 720K.

## **Java Media Framework**

Para la transmisión de audio en tiempo real, en el prototipo VM-LIDI se utilizó Java Media Framework (JMF) de Sun Microsystems. JMF es una plataforma abierta para desarrollar aplicaciones multimedia en Java independientemente de los sistemas operativos y equipos involucrados. Este API permite de manera sencilla realizar todas las fases comprendidas en el desarrollo de aplicaciones multimedia: captura de medios (audio y video), codificación y decodificación de éstos en distintos formatos, su reproducción y transmisión a través de Internet utilizando los protocolos RTP/RTCP, entre otras acciones [JMF].

El protocolo RTP proporciona soporte a aplicaciones con requisitos de tiempo real. Incorpora mecanismos como temporización, reconstrucción, detección de pérdidas, seguridad e identificación de contenidos. RTP es independiente del nivel de transporte subyacente aunque normalmente se utiliza *UDP\**. El diseño del protocolo lo hace aplicable tanto en entornos “multicast” como “unicast”. En este protocolo se asume la existencia de imperfecciones en la red, y la posibilidad de variación de las características de ésta durante la comunicación.

El protocolo RTCP se encarga de regular el intercambio de mensajes de control que se establece entre los extremos de la comunicación, en paralelo con la transmisión de la información y con carácter opcional. Su principal objetivo es proveer información actualizada acerca del estado y la calidad de la información.

El JMF no está incluido en la Máquina Virtual de Java, por lo cual, para que una aplicación Java pueda hacer uso del mismo, es necesario instalar el paquete para la plataforma que se esté utilizando. En el caso de la distribución para Windows del

prototipo VM-LIDI, las librerías del JMF se distribuyen mediante Java Web Start de forma automática y transparente al usuario, de modo que el usuario no necesita tener el paquete instalado previamente. Únicamente para ejecutar la versión multiplataforma de VM-LIDI, el usuario debe tener instalado previamente el JMF en su sistema.

## PHP-Java Bridge

Para que los ambientes de educación a distancia centrados en la web puedan interactuar con el prototipo VM-LIDI, se desarrolló una interfaz (en lenguaje Java) denominada VMLIDIAdmin, que provee una variedad de métodos para administración de usuarios, reuniones y demás elementos que actúan en el desarrollo de reuniones virtuales.

De esta forma, es posible administrar las reuniones virtuales (crear, modificar, eliminar, asignar participantes, asignar coordinadores, etc.) desde los ambientes de educación a distancia.

En particular, el entorno de educación a distancia WebINFO está desarrollado en el lenguaje PHP, de modo que fue necesario encontrar la forma de poder invocar los métodos Java de la interfaz VMLIDIAdmin desde el lenguaje PHP.

Para ésto se utilizó el módulo PHP/Java Bridge, que es un módulo PHP que conecta el sistema de objetos PHP con la Máquina Virtual de Java, y se utiliza para acceder a código Java desde “scripts” PHP [PHPJava]. PHP/Java Bridge se comunica con la JVM a través de “sockets” locales utilizando un eficiente protocolo de comunicación.

PHP/Java Bridge agrega las siguientes primitivas a PHP, entre otras:

- **`new java("nombre_de_clase")`**

Referencia e instancia la clase *nombre\_de\_clase*. Después de la ejecución del “script” PHP las clases referenciadas son eliminadas por el “garbage collector”.

Por ejemplo:

```
$String = new java("java.lang.String");
print $String->valueOf(null);
```

Como puede verse en el ejemplo, los métodos de un objeto son accedidos con la sintaxis “->”.

- **new java\_class("nombre\_de\_clase")**

Referencia la clase *nombre\_de\_clase*, sin crear una instancia. El objeto retornado es la clase misma, no un objeto de la clase. Después de la ejecución del “script” PHP las clases referenciadas son eliminadas por el “garbage collector”. Por ejemplo:

```
$Object = new java_class("java.lang.Object");
$obj = $Object->newInstance();
```

- **java\_set\_library\_path("JAR1;JAR2")**

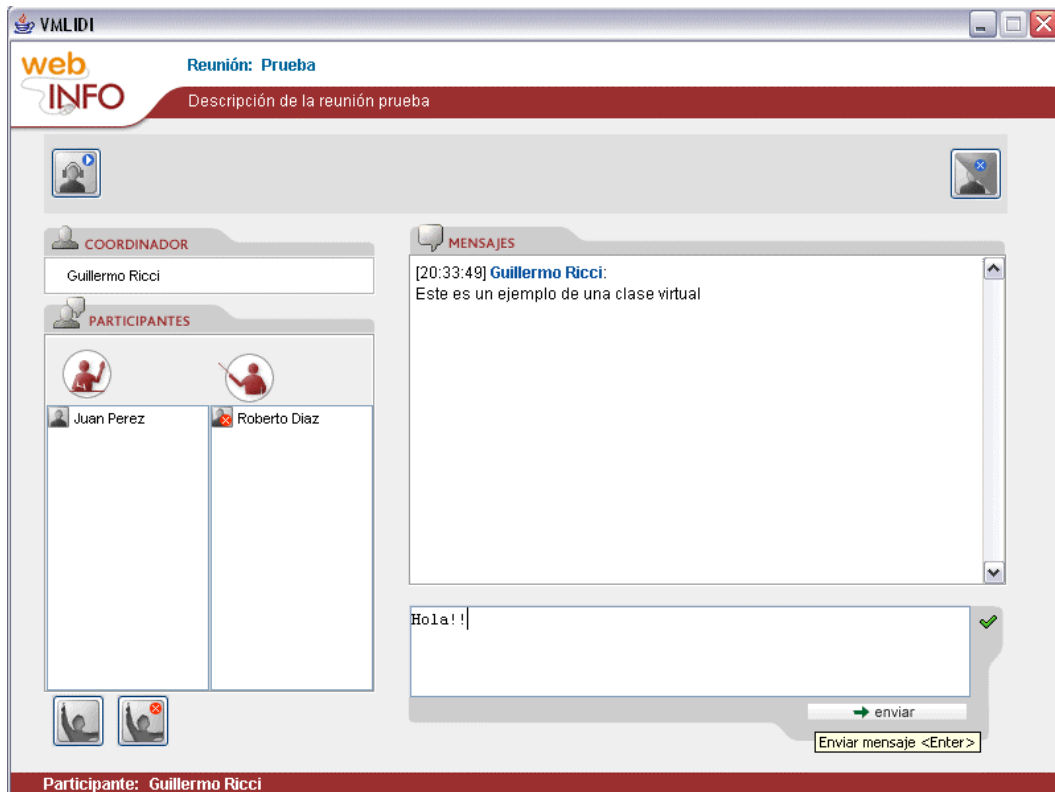
Provee al “script” con librerías adicionales. La ubicación de los archivos JAR puede ser del tipo “http:”, “ftp:”, “file:” o “jar:”. Por ejemplo:

```
java_set_library_path("file:C:/VMLIDIAdmin.jar");
$VMLIDIAdminObj = new java("vmlidiadmin.VMLIDIAdmin");
```

### 5.3. Descripción del sistema desarrollado.

El prototipo VM-LIDI, desarrollado con el uso de las tecnologías descritas en la sección previa, permite la realización de reuniones virtuales con fines educativos que cuentan con transmisión de texto y audio en tiempo real.



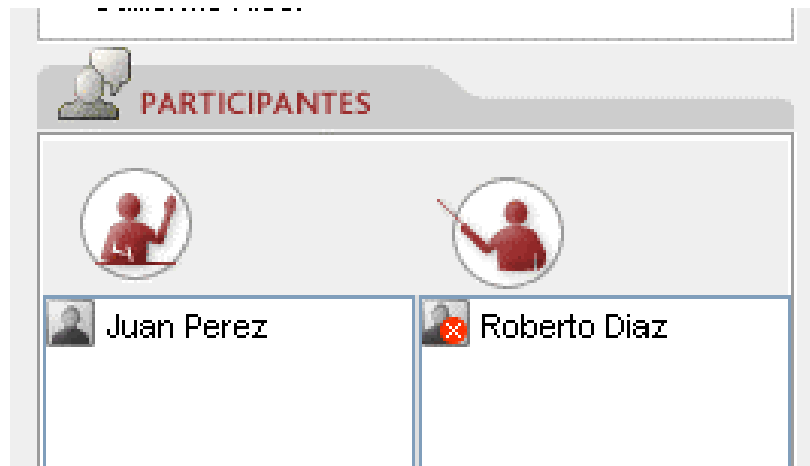


VM-LIDI: vista global del prototipo

### Algunas funcionalidades: Detección de presencia y estado - Reuniones libres y moderadas - Sistema de “hand raising”

VM-LIDI provee detección de presencia, funcionalidad esencial para todo sistema de reuniones virtuales. Mediante la misma los participantes de la reunión pueden ver en un listado, quienes están presenciando la reunión.

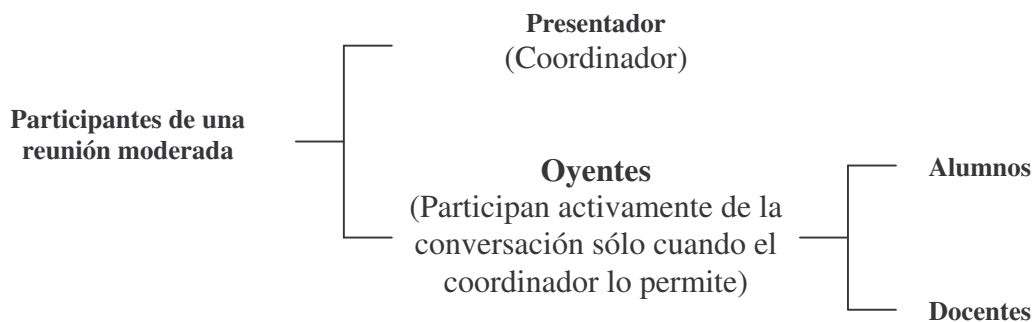
Los participantes de cada reunión están divididos en dos categorías diferentes, indicando su rol en la plataforma de e-learning que hace uso del prototipo. Así, cada participante de la reunión puede pertenecer a la categoría de *docente* o a la categoría de *alumno*. Esta división es de carácter informativo, ya que en el prototipo las funcionalidades dentro de la reunión son las mismas para ambos grupos.



VM-LIDI: división de los participantes entre docentes y alumnos

Las reuniones pueden ser *libres* o *moderadas*. En el caso de las reuniones libres todos los participantes de la reunión pueden enviar mensajes de texto y transmitir audio al resto de los participantes, libremente, en el momento que cada uno de ellos lo desee.

Las reuniones moderadas ofrecen la posibilidad de llevar a cabo el encuentro de manera más organizada. Esta opción es de suma utilidad para reuniones virtuales con fines educativos, en donde por lo general existe una persona que expone un tema mientras los demás escuchan y pueden hacer preguntas sobre el tema en cuestión. En este caso la reunión tiene un coordinador/presentador que además de poder exponer su clase tiene el control del flujo de conversación de la reunión, ya que es el encargado de dar y quitar la palabra al resto de los participantes.




Para las reuniones moderadas, VM-LIDI cuenta con un sistema de “hand-raising”. Este sistema permite a los oyentes informar al coordinador su deseo de participar activamente de la conversación (levantar la mano para hablar). Cuando alguien solicita participación, el coordinador, así como el resto de los asistentes, ve


junto al nombre de la persona un ícono que indica que ese oyente quiere hablar. De esta forma el coordinador administra, según las solicitudes de participación, a quién y en qué momento otorgarle la palabra.

Así, un oyente puede pasar por tres estados diferentes durante el desarrollo de una reunión moderada:


- **Sin participación**

Este estado indica que el participante puede leer y oír todo lo que ocurre en la reunión pero no puede participar activamente de la misma. Los comandos para enviar texto y audio le aparecen deshabilitados. Si desea hablar, debe solicitar permiso para participar al coordinador, y no podrá hacerlo hasta que éste lo habilite. El ícono  indica este estado.

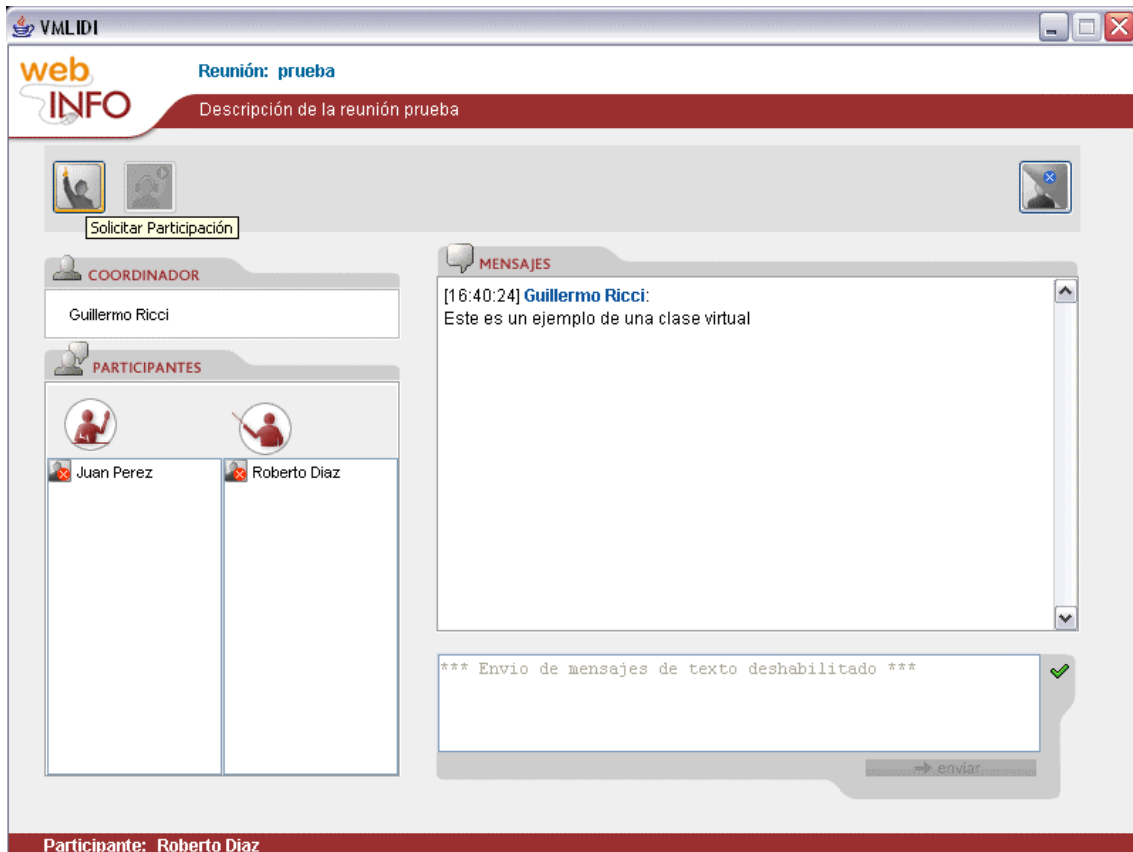
- **Solicitando participación**

Este estado indica que el participante desea enviar información de texto o audio al resto de los asistentes. Se indica con el ícono .

- **Con participación**

Este estado indica que el participante puede enviar mensajes de texto y transmitir audio en tiempo real al resto de los asistentes. El coordinador es el encargado de otorgar este estado al oyente cuando ve que solicita participación y el mismo tiene la libertad de revocarle la posibilidad de hablar cuando lo decida. El ícono  indica este estado.

La siguiente imagen muestra el caso de un oyente, que en este ejemplo es un docente (Roberto Díaz), que no tiene participación. Como se puede ver, el envío de mensajes de texto y el botón para transmitir audio se encuentran deshabilitados. El oyente puede solicitar participación utilizando el botón para levantar la mano:



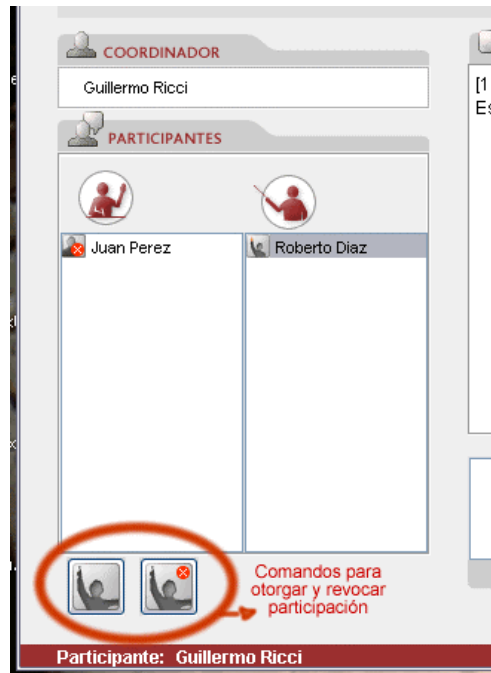
VM-LIDI: visión de un oyente sin participación

Cuando el oyente “clickea” el botón para solicitar participación, el coordinador y todos los asistentes verán su nombre en el listado de la siguiente forma:



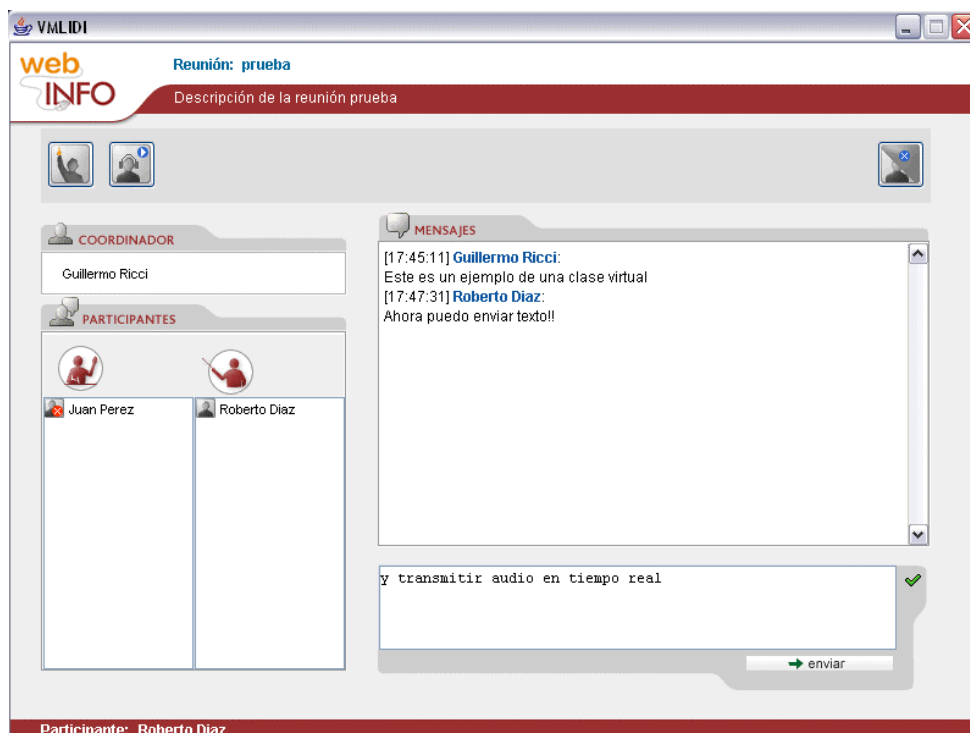
VM-LIDI: docente solicitando participación

El coordinador tiene acceso en su pantalla a un grupo de comandos para otorgar y quitar participación al oyente seleccionado:



VM-LIDI: comandos exclusivos del coordinador

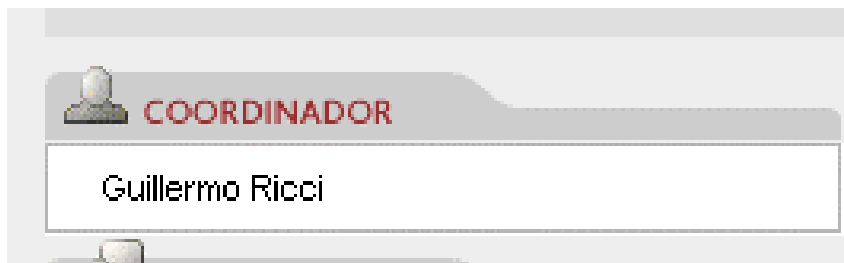
Una vez que el coordinador le otorga participación, en la pantalla del participante se habilitan los comandos para envío de texto y audio, y junto a su nombre se muestra el ícono correspondiente a su estado:



VM-LIDI: participante con comandos de texto y audio habilitados

Las reuniones moderadas se comportan como reuniones no moderadas, si el coordinador no está presente en la reunión. Es decir, mientras el coordinador no ha entrado a la reunión, todos los asistentes tienen participación, o sea que pueden enviar libremente mensajes de texto y audio. En el momento que el coordinador se hace presente, automáticamente se revoca la participación a todos los oyentes, y la reunión comienza a comportarse como una reunión moderada normal. Si el coordinador deja la reunión, se otorga participación a todos los asistentes de forma automática.

El coordinador, por su condición, tiene participación en todo momento. Cada reunión puede tener solamente un coordinador.

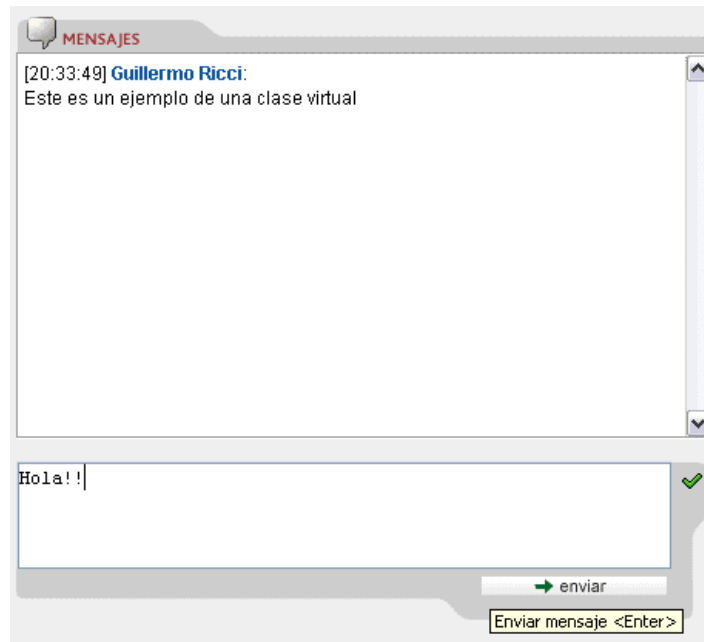


VM-LIDI: el coordinador de la reunión se muestra en una sección aparte

### Transmisión de mensajes de texto en tiempo real

Cuando una persona tiene derecho a participación, puede enviar mensajes de texto públicos en tiempo real. Los mismos son visualizados por todos los participantes en el área de mensajes de texto, indicándose el autor del mensaje y el momento del envío.


Los mensajes se escriben en un área de texto y pueden ser enviados “clickeando” en el botón *Enviar* o presionando la tecla *Enter*. Mediante la combinación de teclas *Shift* + *Enter* se inserta un salto de línea en el texto.



VM-LIDI: área de mensajes de texto

### Transmisión de audio en tiempo real

Otra opción que tiene una persona cuando tiene derecho a participación, es la de transmitir audio en tiempo real al resto de los participantes de la reunión virtual. Para iniciar el envío de voz, debe “clickear” en el botón de transmisión de audio del

prototipo: . Una vez hecho ésto, se inicia la transmisión de audio, capturado a través del micrófono del sistema del usuario. El envío termina cuando se “clickea” el botón de

finalización de transmisión: .

### Diferentes versiones del prototipo

El usuario puede elegir entre tres versiones diferentes al momento de ejecutar el prototipo:

- **VM-LIDI - Versión con audio, para Windows**

Esta versión es apta para usuarios del sistema operativo Windows, en cualquiera de sus versiones, que dispongan del hardware adecuado para captura y reproducción de sonido. Cuando el usuario descarga esta versión mediante la tecnología Java Web Start, se descargan también en forma automática las librerías necesarias para el funcionamiento del Java Media Framework sobre Windows, es decir que el usuario no necesita tener dicho paquete instalado

previamente en su sistema. Esta versión incluye todas las funcionalidades para transmisión y recepción de audio en tiempo real.

- **VM-LIDI - Versión con audio, multiplataforma**

Esta versión corre sobre cualquier plataforma que tenga la JVM instalada, pero tiene como requisito previo a su ejecución, tener el Java Media Framework instalado en el sistema. Esta versión también incluye todas las funcionalidades para transmisión y recepción de audio en tiempo real.

- **VM-LIDI - Versión sin audio, multiplataforma**

Esta versión corre sobre cualquier plataforma que tenga la JVM instalada, y está diseñada para aquellos usuarios que no cuenten con hardware adecuado para captura y reproducción de sonido, ya que no incluye las funcionalidades para transmisión y recepción de audio en tiempo real. Los usuarios que utilicen esta versión podrán participar en las reuniones utilizando las funcionalidades de transmisión de mensajes de texto, pero no escucharán el audio transmitido, ni podrán transmitir audio al resto de los asistentes cuando tengan derecho a participación.

#### ***5.4. Posibilidades de utilización en sistemas de e-learning.***

Como se señaló anteriormente en este trabajo, es de especial interés la utilización del prototipo VM-LIDI en el entorno virtual de aprendizaje WebINFO. Para dicho propósito, se desarrolló una interfaz genérica que permite integrar el prototipo tanto en éste como en otros entornos de aprendizaje que tengan la necesidad de contar con una herramienta de reuniones virtuales.

La interfaz, denominada VMLIDIAdmin, fue desarrollada en lenguaje Java, y provee una amplia variedad de métodos para administración de usuarios, reuniones y demás elementos que actúan en el desarrollo de las reuniones virtuales implementadas con el prototipo. Para ello, dichos métodos interactúan con el servidor Jabber, mediante el uso de la librería Smack.



La interfaz VMLIDIAdmin es genérica porque mediante los métodos que ofrece, actúa como nexo entre el prototipo VM-LIDI y los ambientes de e-learning que deseen utilizarlo. Las funcionalidades más importantes que ofrece son las siguientes:

- **Crear una nueva cuenta de usuario en el servidor Jabber.**

Los participantes de las reuniones deben tener una cuenta creada en el servidor Jabber. Al crear un usuario se le suministra al método información sobre el nombre del usuario, el tipo (docente o alumno) y su “nick”, que será el nombre con el cual se identificará en las reuniones.

- **Eliminar una cuenta de usuario existente en el servidor Jabber.**

- **Crear una nueva sala de “chat” multiusuario en el servidor Jabber.**

Las salas de “chat” multiusuario son la base de las reuniones virtuales implementadas por el prototipo VM-LIDI. Al crear una sala, se le suministra al método información sobre el nombre de la sala, descripción, y el usuario que será el coordinador de la reunión. También se especifica si la sala será privada o no. A una sala privada pueden ingresar únicamente usuarios que fueron previamente configurados como miembros de la sala. Además la sala puede pertenecer a un determinado curso en particular, por lo cual se le puede asignar un identificador de curso.

- **Modificar la información de la sala de “chat”.**

Se puede modificar la información de una sala, como su nombre, descripción, coordinador, y su condición de sala privada.

- **Eliminar una sala de “chat” existente en el servidor.**

- **Asignar un usuario como miembro a una sala de “chat”.**

De esta forma el usuario puede participar de las reuniones privadas.

- **Eliminar un usuario como miembro de una sala de “chat”.**

- **Eliminar un usuario como miembro de todas las salas de “chat” del servidor a las que pertenece.**
- **Obtener una lista de todos los miembros de una sala de “chat”.**
- **Obtener una lista de todas las salas de “chat” de las cuales es miembro un usuario.**
- **Obtener una lista de todas las salas de “chat” de un determinado curso, de las cuales es miembro un usuario.**
- **Obtener información de una sala de “chat”.**  
Se puede obtener el nombre de la sala, su descripción, su identificador de curso, y los nombres de su coordinador y de todos sus miembros.
- **Eliminar del servidor las cuentas de usuario de todos los miembros de una determinada sala.**

De esta forma, cualquier ambiente de educación a distancia puede implementar en su código una sección que, invocando los métodos de la interfaz, permita administrar el sistema de reuniones virtuales, creando nuevas reuniones (salas de “chat” multiusuario), nuevos usuarios, asignando miembros a las reuniones, etc.

### **Utilización de VM-LIDI en el entorno de educación a distancia WebINFO**

WebINFO es un entorno virtual de enseñanza y de aprendizaje desarrollado como un proyecto de la Facultad de Informática de la UNLP. Es un programa informático interactivo de carácter pedagógico que posee una capacidad de comunicación integrada [WebINFO].

La funcionalidad de WebINFO se basa en el modelo de trabajo de un sistema de educación no presencial, agrupando las tareas en diferentes roles [San05a]. Para el desarrollo de un curso por parte del docente en la plataforma, este entorno provee un

esquema de trabajo en áreas, cada una de las cuales presenta un conjunto de herramientas que el docente debe decidir acerca de su incorporación.

Las áreas son unidades pedagógicas que abarcan los subsistemas de: coordinación, administración, diseño y producción de materiales, comunicación, y evaluación [San05b]. En la siguiente figura se muestran dichas áreas:



**WebINFO:** Áreas del entorno

El área de *Bienvenida* básicamente permite dar un mensaje inicial a los alumnos, para dar la bienvenida y explicar algunos lineamientos generales del curso.

En el área de *Información General y Contenidos* se encuentran las herramientas que permiten mostrar los objetivos, contenidos, metodología, docentes y horarios del curso, además de las herramientas de unidades y temas, que facilitan la organización jerárquica de los contenidos.

El área de *Trabajo Colaborativo* brinda la posibilidad de trabajar colaborativamente entre los miembros del curso. Posee herramientas tales como compartir archivos, gestión de grupos y presentación de alumnos.

El área de *Evaluación* abarca la posibilidad de realizar tanto autoevaluaciones, trabajos prácticos o exámenes, con diferentes modalidades de corrección por parte del docente y con diversos tipos de consignas para construir.

El área de *Recursos Educativos* permite acompañar los contenidos del curso a través del uso de las herramientas de mediateca donde es posible presentar material multimedial y biográfico para el alumno, un glosario de términos del curso (que pueden ser interrelacionados), herramientas de FAQ (preguntas frecuentes) y un buscador de materiales a partir de diferentes criterios.

El área de *Gestión y Seguimiento* conforma la parte administrativa del curso en lo que se refiere a gestionar los alumnos, docentes y el curso en sí mismo. Las herramientas de gestión de esta área sólo están disponibles para los docentes correspondientes.

En el área de *Comunicación* los miembros del curso pueden realizar comunicación de tipo asincrónico a través de herramientas de mensajería interna, cartelera de novedades y foros de debate. Es en este área que se integra el prototipo VM-LIDI, para ofrecer además la funcionalidad de comunicación sincrónica. Todas estas herramientas son de uso exclusivo dentro de la plataforma y en particular se designan para uso privado en cada curso.

Para integrar el prototipo en el área de comunicación de la plataforma WebINFO, se creó dentro de la misma una sección en la cual un docente puede crear una reunión virtual y asignarle un coordinador y usuarios que puedan participar en ella. Además se incorporó dentro del área, tanto para alumnos como para docentes, una sección desde donde acceder a todas las reuniones virtuales de las cuales son miembros.

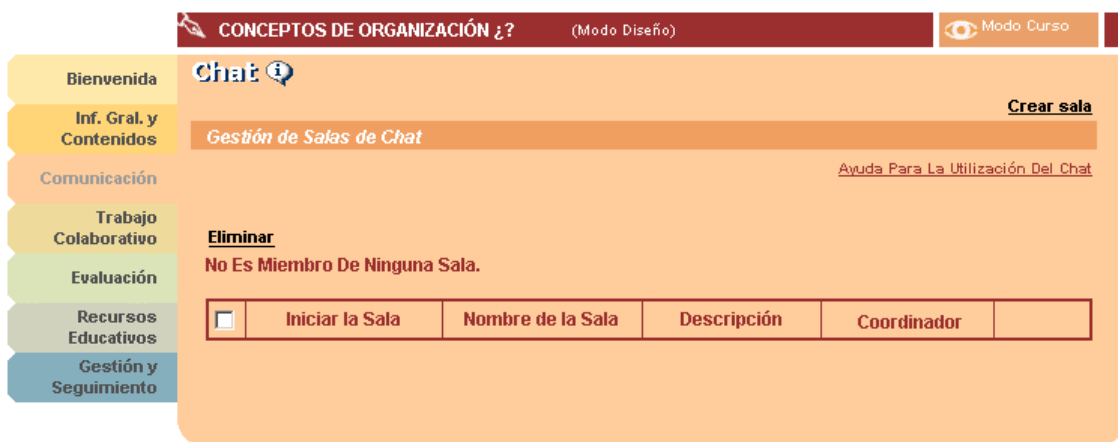
Como se señaló anteriormente, el entorno de educación a distancia WebINFO está desarrollado en el lenguaje PHP, de modo que los métodos Java de la interfaz VMLIDIAdmin, que se utilizaron para desarrollar las secciones de creación y acceso a reuniones, son invocados mediante el uso del PHP/Java Bridge, tecnología que se describió con anterioridad en este trabajo.

A continuación se describe con un ejemplo, cómo se realiza la creación de una reunión virtual en el entorno WebINFO, y su posterior acceso por parte de los

participantes de la misma. Todos los pasos involucrados hacen uso de métodos de la interfaz VMLIDIAdmin.

### Creación de una reunión virtual en el entorno WebINFO

En el entorno WebINFO, un docente a cargo de un curso trabaja en una doble modalidad: diseñando el curso (Modo Diseño) o viendo como quedaría para el alumno (Modo Curso). En la sección de “Chat”, que se ubica dentro del área de comunicación, el docente, trabajando en Modo Diseño, puede crear, modificar y eliminar salas de “chat”.



**WebINFO:** Pantalla de gestión de salas de “chat”

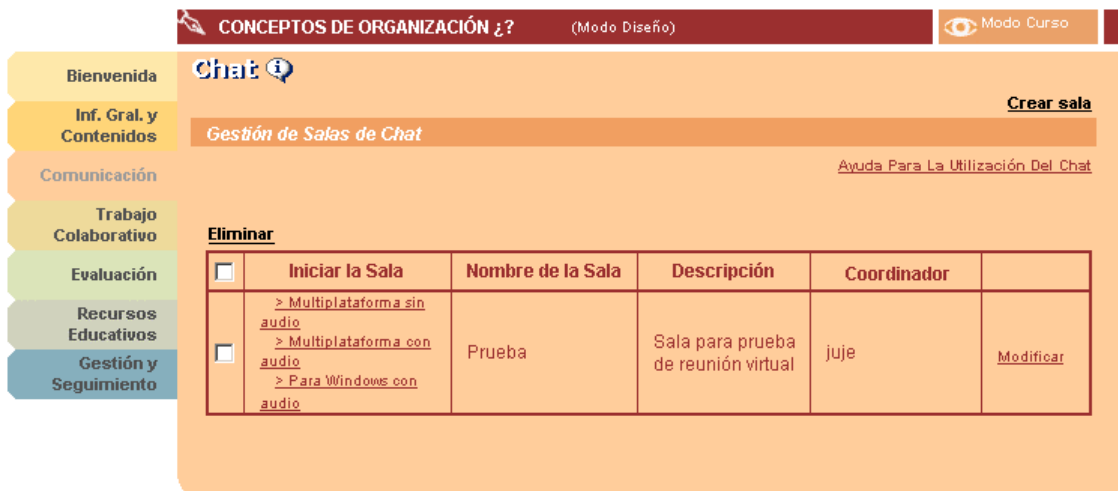
En la imagen anterior se puede ver que el docente no es miembro aún de ninguna sala de “chat”. El mismo puede crear una sala mediante el link “Crear sala”, que se ubica en la parte superior derecha de la pantalla.

Al crear una sala, el docente indica un nombre y descripción para la misma, y establece quién será el coordinador. Además indica qué miembros del curso podrán participar de la reunión.



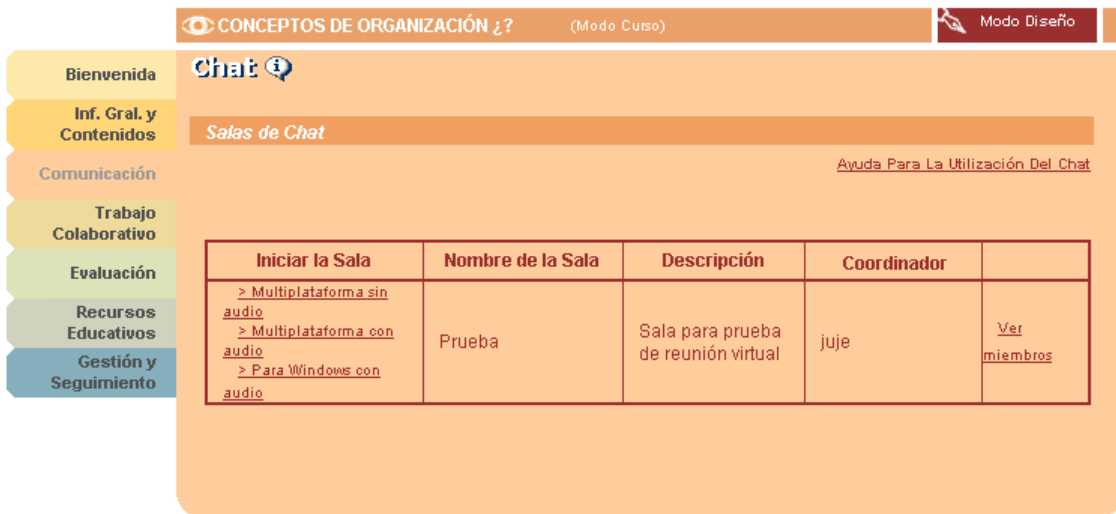
**WebINFO:** Creando una sala de “chat”

Al aceptar la pantalla de creación, el docente puede ver la información de la sala creada, teniendo la opción de modificarla o eliminarla. Además tiene la opción de ingresar a reunión eligiendo la versión del prototipo que le sea adecuada (multiplataforma sin audio, multiplataforma con audio o para Windows con audio):



**WebINFO:** Información de una sala de “chat” en Modo Diseño

Al pasar a Modo Curso, el docente ve la misma pantalla que verá cualquier miembro de la sala al ingresar a su sección de “Chat”:



**WebINFO:** Información de una sala de “chat” en Modo Curso

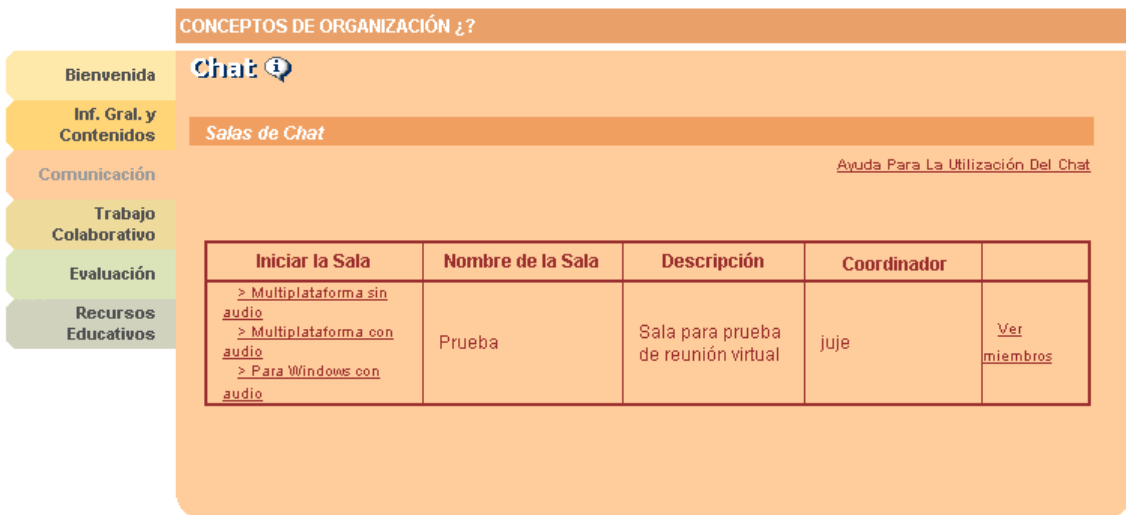
Como se puede ver, aquí aparece la opción de ver los miembros de la sala:



**WebINFO:** Lista de miembros de la sala

## Ingreso a una reunión virtual por parte de los usuarios

Un usuario que es miembro de un curso de la plataforma, al ingresar a la sección de “Chat”, ve un listado de las salas de las cuales es miembro. El usuario puede ver los miembros de la sala y puede ingresar a la reunión eligiendo la versión del prototipo que le sea adecuada.



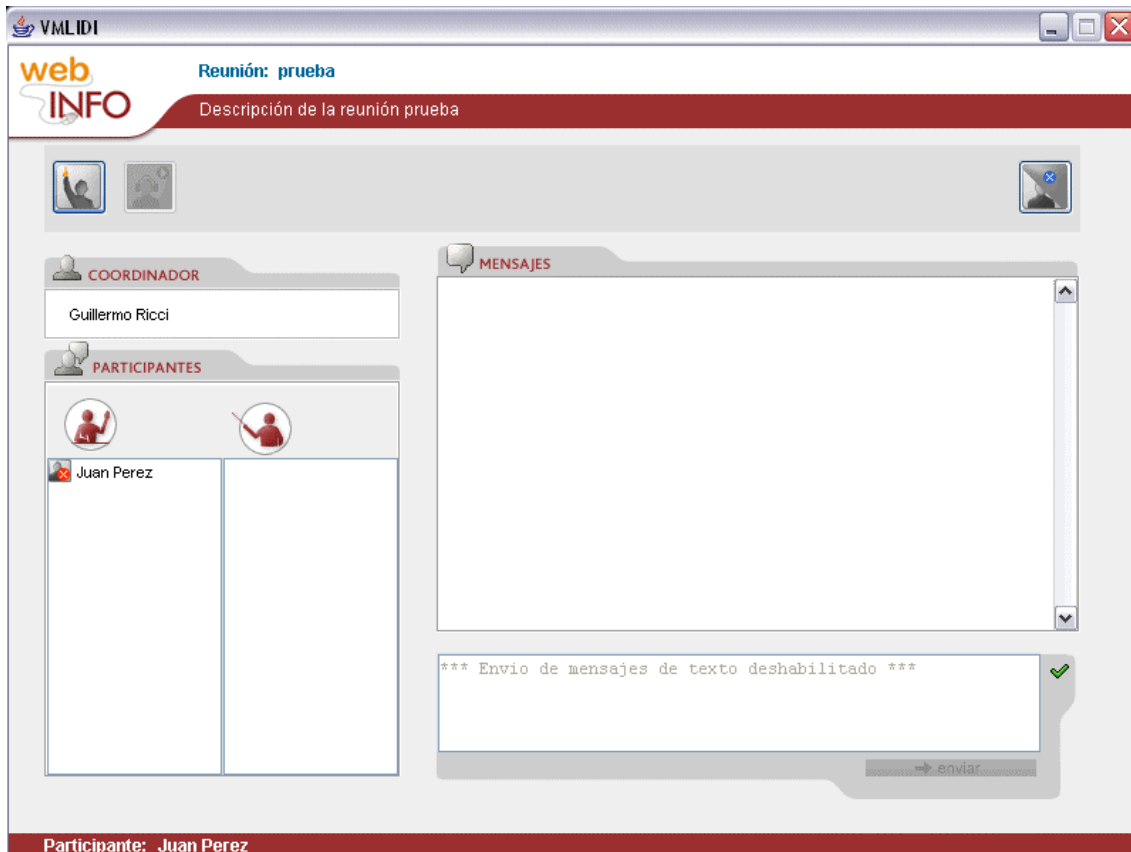
**WebINFO:** Vista de un miembro de la sala

Al “clickear” en el vínculo de ingreso a la reunión, la aplicación se descarga e inicia automáticamente mediante Java Web Start.



**VM-LIDI:** Una pantalla muestra el progreso de inicialización del prototipo





VM-LIDI: Aplicación iniciada

Durante el primer semestre del 2005, se realizó una prueba piloto con 25 usuarios inexpertos adultos, en la que se utilizó VM-LIDI y se trabajó colaborativamente en una reunión virtual moderada. La experiencia sirvió como retroalimentación para mejorar la interfaz del VM-LIDI, haciéndolo más intuitivo gracias a la utilización de la iconografía pertinente.

### 5.5. *Resumen del capítulo.*

En este capítulo se estableció un conjunto de requerimientos considerado básico para cualquier herramienta de comunicación sincrónica aplicada al ámbito del e-learning. Dichos requerimientos son:

- Transmisión de mensajes de texto públicos en tiempo real
- Transmisión de audio en tiempo real
- Detección de presencia
- Posibilidad de realizar reuniones moderadas

- Sistema de “hand raising” que permita realizar la reunión moderada de forma organizada

Luego se presentó el prototipo VM-LIDI, desarrollado en este trabajo de grado, que implementa los requerimientos establecidos. Para presentar la herramienta, se realizó primero una descripción de todas las tecnologías utilizadas en el desarrollo del mismo, las cuales son listadas a continuación:

- **Lenguaje Java**  
Lenguaje utilizado para el desarrollo del prototipo.
- **Protocolos Jabber**  
Para transmisión de mensajes de texto y detección de presencia y estado.
- **Jive Messenger**  
Servidor Jabber.
- **Smack API**  
Librería en Java para utilización del protocolos Jabber.
- **Java Web Start**  
Tecnología utilizada para la distribución del prototipo desde la Web.
- **Java Media Framework**  
Framework de Java utilizado para la transmisión de audio en tiempo real.
- **PHP-Java Bridge**  
Tecnología utilizada para invocación de métodos Java desde el lenguaje PHP.

A continuación, se realizó una descripción de las funcionalidades del prototipo, y de sus posibilidades de utilización en sistemas de e-learning. Para este último punto se presentó la interfaz VMLIDIAdmin, desarrollada en este trabajo de grado.

Se realizó también una descripción del entorno WebINFO, y se mostró el procedimiento de creación y acceso a una reunión virtual desde este entorno.

## Capítulo 6: Comparación de los productos estudiados y el prototipo desarrollado

### *6.1. Presentación de los aspectos a comparar.*

Uno de los objetivos de este trabajo de grado es comparar todas las herramientas vistas en el mismo, incluyendo el prototipo VM-LIDI. La comparación se realiza utilizando como métricas un conjunto de características, consideradas en este trabajo como propias de los sistemas de reuniones virtuales, que son las características presentadas en el punto 2.2 del capítulo 2.

Para realizar la comparación, se presenta un cuadro que enumera en forma vertical todas las características a comparar. En forma horizontal aparecen las herramientas estudiadas. Luego, para cada herramienta se especifica si la misma cuenta o no con la característica enumerada. Si aparece un tilde significa que la herramienta cuenta con la característica, mientras que la cruz tiene el significado opuesto.

A continuación del cuadro, se elaboran algunas conclusiones que surgen de la comparación.

## 6.2. Cuadro comparativo.

	Centra	Live Classroom	VIA3	Lotus Sametime	Microsoft NetMeeting	VM-LIDI
Reuniones moderadas	✓	✓	✗	✓	✗	✓
Detección de presencia y estado	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Transmisión de audio	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Transmisión de video	✓	✓	✓	✓	✓	✗
Mensajes de texto públicos	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Mensajes de texto privados	✓	✓	✓	✓	✓	✗
Sistema de hand raising	✓	✓	✗	✓	✗	✓
Feedback no-verbal	✓	✓	✗	✗	✗	✗
Seguridad	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Grabación de reuniones	✓	✓	✓	✓	✓	✗
Área de contenido flexible	✓	✓	✓	✗	✗	✗
Compartir aplicaciones y escritorio	✓	✓	✗	✓	✓	✗
Transferencia de archivos	✓	✗	✓	✓	✓	✗
Pizarra electrónica	✓	✓	✓	✓	✓	✗
Integración con firewalls	✓	✓	✓	✓	✗	✗
Accesibilidad para discapacitados	✗	✓	✗	✗	✗	✗
Idiomas múltiples	✓	✗	✗	✓	✓	✗
Facilidad de uso para inexpertos	✓	✓	✓	✓	✓	✓

### **6.3. Conclusiones.**

En una primera observación del cuadro comparativo se puede ver que Centra, Live Classroom y Lotus Sametime aparecen, según las métricas establecidas, como las opciones más completas del conjunto de herramientas estudiado. Estas tres herramientas, al igual que el prototipo VM-LIDI, permiten la implementación de reuniones moderadas con sistema de “hand raising”, y por consiguiente resultan ideales para desarrollar reuniones virtuales con fines educativos.

VIA3, por otra parte, es un software orientado al ámbito de las reuniones corporativas, por lo cual, el énfasis de su implementación está puesto en las cuestiones que afectan a la seguridad de la información compartida en la reunión. VIACK, su empresa desarrolladora, toma la seguridad como uno de los requisitos más importantes que debe cumplir su aplicación, y la prueba es que su módulo criptográfico cumple con rigurosos estándares de seguridad. VIA3 es una aplicación de reuniones virtuales muy completa, aunque a la hora de implementar reuniones educativas, vemos que no cuenta con sistema de “hand raising”, ni soporta la posibilidad de reuniones moderadas.

Como los sistemas que permiten compartir aplicaciones pueden dejar la PC en un estado vulnerable a potenciales ataques, vemos que VIA3 no cuenta con ésta posibilidad, pero en su lugar provee una alternativa más segura, que es la posibilidad de ver y editar documentos en tiempo real.

Respecto a la seguridad que provee el prototipo VM-LIDI, la misma está dada por el acceso restringido a las reuniones. Únicamente quienes tengan una cuenta de usuario en el servidor, y estén asignados como miembros pueden participar de una reunión. VM-LIDI, al iniciarse desde el entorno de e-learning, realiza en forma transparente al usuario un proceso de autenticación, ingresando a la reunión mediante un nombre de usuario y una contraseña.

En cuanto a la posibilidad de grabación de las reuniones, Centra, Live Classroom y Lotus Sametime cuentan con las opciones más completas de grabación, mientras que VIA3 y Microsoft NetMeeting solamente permiten guardar el texto transmitido y la información gráfica de los trabajos en la pizarra electrónica. VM-LIDI no incluye esta

funcionalidad en el cuadro comparativo, aunque el servidor de “chat” del prototipo (Jive Messenger) permite guardar en forma persistente el texto transmitido, pero dicha información es accesible por el momento solamente desde el servidor, y no desde el cliente.

Microsoft NetMeeting, como se puede ver en el cuadro, carece de algunas funcionalidades de importancia, entre las cuales está la posibilidad de realizar reuniones moderadas, aunque resulta importante destacar que se puede descargar en forma gratuita desde Internet, e incluso forma parte del sistema operativo Windows XP.

Finalmente, aunque en el cuadro podemos ver que el prototipo VM-LIDI carece de algunas funcionalidades que pueden resultar de utilidad en reuniones virtuales, es importante resaltar que el mismo cumple con todos los requisitos planteados en este trabajo, como básicos para cualquier herramienta de comunicación sincrónica con fines educativos.

#### ***6.4. Resumen del capítulo.***

En este capítulo se realizó un cuadro comparativo de todas las herramientas vistas en el trabajo. La comparación se llevó a cabo estableciendo métricas según las características estudiadas en el capítulo 2.

Por último se realizaron algunos comentarios y conclusiones que surgieron a partir de la comparación.

## Capítulo 7: Conclusiones y líneas de investigación futuras

En el presente trabajo se realizó un análisis de las herramientas de comunicación sincrónica que permiten establecer reuniones virtuales, demostrándose su utilidad para aplicaciones en el ámbito de la educación no presencial, al permitir recrear la comunidad del aula en forma virtual.

Se estudiaron algunas implementaciones existentes de este tipo de herramientas: Centra Live for Virtual Classes, Live Classroom, VIA3, Lotus Sametime y Microsoft NetMeeting. Se realizó una comparación entre ellas, en base a un conjunto de métricas propuestas, y así se obtuvo un resumen de las distintas posibilidades que nos ofrecen los sistemas de reuniones virtuales existentes.

Luego, se analizaron los requerimientos que tienen los sistemas de reuniones virtuales en el ámbito específico de la educación a distancia. Se concluyó que un conjunto de requerimientos básico para dichas herramientas es el siguiente:

- Transmisión de mensajes de texto públicos en tiempo real
- Transmisión de audio en tiempo real
- Detección de presencia
- Posibilidad de realizar reuniones moderadas
- Sistema de “hand raising” que permita realizar la reunión moderada de forma organizada

En base a esto, se desarrolló un prototipo, denominado VM-LIDI (Virtual Meetings-LIDI), que implementa satisfactoriamente el conjunto de funcionalidades requeridas. Se desarrolló además, una interfaz que provee los métodos necesarios para utilizar el prototipo desde una plataforma de e-learning. En particular, se logró integrar el prototipo al entorno aprendizaje WebINFO. Se comparó también el prototipo implementado con las herramientas estudiadas previamente, teniendo en cuenta los indicadores trabajados en el capítulo 2. Como se explicará en las líneas futuras de investigación, este prototipo se irá completando con la incorporación de otras de las características encontradas en los productos estudiados.

Se realizó una primera prueba del prototipo VM-LIDI en el marco de la Maestría de Tecnología Informática Aplicada a Educación, con el fin de acercar a los alumnos al uso de este tipo de herramientas de reuniones virtuales. La prueba realizada se efectuó en la Sala de PC de la Facultad de Informática con alrededor de 25 alumnos participando de la reunión virtual, y trabajando en forma moderada con el sistema de “hand raising”.

### **Líneas de investigación futuras**

El prototipo desarrollado implementa en forma satisfactoria los requerimientos básicos propuestos. Aún así, sería de gran utilidad añadir al mismo otras funcionalidades que eleven el grado de interactividad de las reuniones. Por ejemplo:

- Posibilidad de enviar mensajes de texto con formato (color, fuente, estilo de fuente, “emoticons”, etc).
- Transmisión de mensajes de texto privados.
- Transmisión de audio en privado entre dos participantes.
- Transmisión de video en tiempo real.
- Pizarra electrónica.
- Posibilidad de guardar la información de la reunión en forma persistente. Tanto los mensajes de texto como el audio transmitido.



## Referencias

[**Ade99**] Adell, J. y Sales, A. (1999): *El profesor online: elementos para la definición de un nuevo rol docente*. Edutec. 99.

[**AES**] Advanced Encryption Standard (AES). Información disponible en <http://www.iaik.tu-graz.ac.at/research/krypto/AES/>

[**Aparici**] Aparici, R. *El proceso de Comunicación*. Fragmento del CD-ROM Nuevas Tecnologías y Educación, publicado por la UNED. Recurso electrónico disponible en <http://www.uned.es/ntedu/espanol/master/primer/modulos/teorias-del-aprendizaje-y-comunicacion-educativa/comunica.htm>.

[**Ber04**] Berlo, D.K. (2004). *El proceso de la comunicación: introducción a la teoría y a la práctica*. 3a. edición, 1a. reimpresión, Buenos Aires: El Ateneo.

[**Cen01**] Centra Software, Inc. (2001). *Effective Web Conferences and Customer Meetings*. Recurso electrónico disponible en <http://www.centra.com/download/whitepapers/econference.pdf>.

[**Centra**] Sitio Web de Centra Software, Inc. Disponible en <http://www.centra.com/>

[**Col03**] Collaborative Strategies (2003). *e-Meetings ROI Analysis*. Recurso electrónico disponible en [http://www.linktivity.com/pdfs/ROI\\_whitepaper.pdf](http://www.linktivity.com/pdfs/ROI_whitepaper.pdf).

[**FIPS**] Federal Information Processing Standards (FIPS). Información disponible en <http://www.itl.nist.gov/fipspubs/>

[**Horizon**] Sitio Web de Horizon Wimba. Disponible en <http://www.horizonwimba.com/>

[**Jabber**] Jabber Software Foundation. Información disponible en <http://www.jabber.org/>

[**Java**] Sitio Web de Java. Disponible en <http://java.sun.com/>

[**JiveM**] Jive Messenger. Información disponible en <http://www.jivesoftware.org/messenger/>

- [**JMF**] Java Media Framework (JMF). Información disponible en <http://java.sun.com/products/java-media/jmf/>
- [**JWS**] Java Web Start (JWS). Información disponible en <http://java.sun.com/products/javawebstart/>
- [**Lit94**] Litwin, E., Maggio, M. y Roig, H. (comp.) (1994). *Educación a Distancia en los 90. Desarrollo, problemas y perspectivas*. Buenos Aires: Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad de Buenos Aires. Programa UBA XXI.
- [**Moo89**] Moore, M. (1989). *Three types of interaction*. The American Journal of Distance Education, 3 (2), 1-6.
- [**NetMeeting**] Microsoft NetMeeting. Información disponible en <http://www.microsoft.com/windows/netmeeting/>
- [**Pac01**] Pacher, A. (2001). *Internet y Cardiología*. 2do Congreso Virtual de Cardiología. Paraná, Argentina.
- [**PHPJava**] PHP/Java Bridge. Información disponible en <http://php-java-bridge.sourceforge.net/>
- [**Sal05**] Salatino, V. (2005). *Educación y nuevas tecnologías: posgrados para docentes y capacitadores*. Revista Data Learning, año 2, n° 4, Mayo/Junio 2005, 12-14
- [**Sametime**] Lotus Sametime. Información disponible en <http://www.lotus.com/sametime/>
- [**San02**] Sangrà Morer, A. (2002). *Educación a distancia, educación presencial y usos de de la tecnología: una tríada para el progreso educativo*. Edutec. Recurso electrónico disponible en [http://www.uib.es/depart/gte/edutec-e/revelec15/albert\\_sangra.htm](http://www.uib.es/depart/gte/edutec-e/revelec15/albert_sangra.htm)
- [**San05a**] Sanz, C., Zangara, A., Gonzalez, A., Prieto, J., Folchi, E., Carbonari, F. y Rouco, E. (2005). *Experiencia del Curso Introductorio de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo en el marco del Programa de Educación No Presencial de la Universidad Nacional de La Plata*. Congreso Nacional desarrollado en el ámbito de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la UNLP. Septiembre de 2005.
- [**San05b**] Sanz, C., Gonzalez, A., Zangara, A., De Giusti, A., Ibáñez, E., Iglesias, L. (2005). *Entorno de aprendizaje WebINFO y sus posibilidades para el trabajo colaborativo*. GCETE 2005. Bertioga/Santos, Brazil.
- [**Sig01**] Sigalés, C. (2001). *El potencial interactivo de los entornos virtuales de enseñanza y aprendizaje en la educación a distancia*. X Encuentro Internacional de Educación a Distancia. Guadalajara, México.
- [**Smack**] Smack API. Información disponible en <http://www.jivesoftware.org/smack/>

[**Sony**] Centra Software, Inc. *Delivering Superior Customer Service*. Recurso electrónico disponible en <http://www.centra.com/corporate/customers/sony.asp>.

[**Stanford**] Centra Software, Inc. *Symposium™ Helps Stanford University Broaden Its Curriculum*. Recurso electrónico disponible en

<http://www.centra.com/corporate/customers/Stanford.asp>.

[**Tif97**] Tiffin, J. y Ragasingham, L. (1997) *En busca de la clase virtual*. Barcelona: Paidós.

[**VIACK**] Sitio Web de VIACK Corporation. Disponible en <http://www.viack.com/>

[**WebINFO**] Entorno virtual de aprendizaje WebINFO. Disponible en

<http://webinfo.info.unlp.edu.ar/>

[**Wil99**] Williams, M. L., Paprock, K., y Covington, B. (1999). *Distance learning: the essential guide*. Thousand Oaks, Calif.: Sage.

[**XMPP**] Extensible Messaging and Presence Protocol (XMPP). Información disponible en <http://www.xmpp.org/>

[**Zan02**] Zangara, M.A. (2002). *E- learning. Entornos educativos virtuales: análisis desde la perspectiva de la tecnología educativa*. Virtual Educa 2002. Valencia.

## Anexo A: Glosario de términos

**Applet:** Programa Java que está embebido en una página Web, de forma que se ejecuta en el navegador del cliente. Los applets están limitados de manera tal que no puedan leer o escribir el disco rígido del usuario sin permiso explícito.

**Asincrónica (comunicación):** Comunicación establecida en tiempo diferido, el mensaje es enviado, la recepción y la posible nueva respuesta (feedback) no se producen en el mismo tiempo.

**Audioconferencia:** Teleconferencia en la cual los participantes están conectados por circuitos telefónicos.

**BBS (Bulletin Board System):** Sistema informático que permite a usuarios conectarse a través de una línea telefónica y, mediante la utilización de un programa, realizar funciones como descargar software y datos, subir datos al servidor, jugar juegos, leer noticias e intercambiar mensajes con otros usuarios. Durante su apogeo (desde fines de los '70 hasta mediados de los '90), muchos BBSs funcionaban como servicios ofrecidos en forma gratuita por sus administradores, mientras que otros BBSs requerían el pago de una tarifa de suscripción para el acceso.

**CBT (Computer Based Training):** Aprendizaje a través de cursos interactivos contenidos en CD-ROM.

**Chat:** Comunicación textual en tiempo real entre dos o más usuarios de Internet.

**Codec:** Algoritmo de compresión/descompresión. Los codecs se utilizan para reducir el tamaño de los datos multimedia, tanto audio como vídeo. Compactan (codifican) un flujo de datos multimedia cuando se envía y lo restituyen (decodifican) cuando se recibe.

**Firewall:** Una combinación de hardware y software que proporciona un sistema de seguridad, usualmente para ayudar a evitar el acceso de externos no autorizados a una red interna o Intranet.

**FTP (File Transfer Protocol):** Protocolo para la transferencia de archivos a través de Internet.

**Full duplex:** Posibilidad de transmitir y recibir las señales al mismo tiempo.

**GPL (General Public License):** Licencia de software libre que permite la utilización, modificación y distribución a terceros del software y su código fuente sin trabas. Permite a cualquiera utilizar, copiar, distribuir, o vender el software, en versión original o modificada, siempre que distribuya el código fuente del programa con los ejecutables, y los distribuya también bajo la licencia GPL.

**HTTP (Hypertext Transfer Protocol):** Protocolo usado en la WWW para transmitir las páginas de información entre el programa navegador y el servidor. Una característica de HTTP es la independencia en la visualización y representación de los datos.

**IETF (Internet Engineering Task Force):** Organización internacional abierta de normalización, que tiene como objetivo el contribuir a la ingeniería de Internet, actuando en diversas áreas, tales como transporte, encaminamiento, seguridad, etc.

**Interactividad:** Relación pedagógica donde uno, o ambos componentes de la situación de enseñanza y aprendizaje promueven y desencadenan el proceso de aprender. Es la activación de las capacidades intelectuales que producen el aprendizaje.

**JAR (Java Archive):** Es un archivo comprimido que contiene las clases (archivos .class) que se generan tras la compilación de un programa Java. Además puede contener otros recursos necesarios para el programa como sonidos, imágenes, etc.

**JVM (Java Virtual Machine):** La Máquina Virtual Java es un programa que interpreta el código Java y lo traduce al lenguaje del sistema. Esta máquina virtual es lo que hace que Java sea portable. Un vendedor, por ejemplo Microsoft o Sun, escriben una máquina virtual para su sistema operativo, haciendo que todo programa Java puede ejecutarse en esa máquina virtual.

**Libre (software):** El software es "libre" si garantiza:

- Libertad para ejecutar el programa con cualquier propósito (llamada "libertad 0").
- Libertad para estudiar y modificar el programa ("libertad 1").
- Libertad de copiar el programa de manera de poder ayudar a los demás ("libertad 2").
- Libertad de mejorar el programa, y hacer públicas las mejoras, de forma que se beneficie toda la comunidad ("libertad 3").

**MIME (Multipurpose Internet Mail Extension):** Estándar para adjuntar archivos a mensajes de correo de Internet, por ejemplo archivos que no son de texto, como gráficos, documentos de procesadores de texto formateados, archivos de sonido, etc. Además, el estándar MIME se usa para identificar los archivos que se envían a clientes Web, nuevos formatos de archivos se pueden acomodar simplemente actualizando en el servidor Web la lista de pares de tipos MIME y el software apropiado para manejar cada tipo.

**NTIyC (Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación):** Todos aquellos medios electrónicos que permiten crear, almacenar, recuperar y transmitir información (textual, gráfica, auditiva, visual fija y móvil), a grandes velocidades y en grandes cantidades a través de redes.

**POP3 (Post Office Protocol 3):** Es un protocolo estándar para la gestión del correo electrónico.

**RFC (Request For Comments):** Nombre dado a los documentos en los que se documenta la creación y establecimiento de estándares en Internet. Cuando se propone un nuevo estándar, la IETF publica un RFC. Por ejemplo, el estándar oficial para el e-mail es el RFC 822.

**Sincrónica (comunicación):** Comunicación establecida en tiempo real, los mensajes se producen en forma simultánea e inmediata.

**Socket:** Designa un concepto abstracto por el cual dos programas (posiblemente situados en computadoras distintas) pueden intercambiarse cualquier flujo de datos, generalmente de manera fiable y ordenada.

**TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol):** Familia de protocolos que hace posible la interconexión y tráfico de red de Internet. Los dos protocolos más importantes (TCP e IP) son los que dan nombre a la familia.

**Teleconferencia:** Este término agrupa las tecnologías que permiten mantener una conferencia o conversación a distancia. Ejemplos de estas tecnologías son la audioconferencia y la videoconferencia.

**Telepresencia:** El prefijo “tele” significa a distancia. Es la sensación de presencia, a distancia, mediante la utilización de un medio de comunicación.

**TIC (Tecnologías de la Información y la Comunicación):** ver NTIyC.

**UDP (User Datagram Protocol):** Uno de los protocolos para transferencia de datos que es parte de la familia TCP/IP. Este protocolo está enfocado hacia la ausencia de conexión a diferencia del TCP, el cual está enfocado hacia la conexión. UDP intercambia datagramas sin acuse de recepción ni garantía de entrega. No es muy confiable, aunque es normalmente más rápido.

**Videoconferencia:** Teleconferencia en la cual los participantes puedan verse y oírse entre sí, mediante la utilización de cámaras de vídeo y monitores.

**WBT (Web Based Training):** Aprendizaje a través de cursos interactivos distribuidos a través de la Web.

**XML (Extensible Markup Language):** Lenguaje de hipertexto desarrollado principalmente para la comunicación de información vía Internet. XML se compone de archivos de texto con información bien estructurada y con un formato específico. Esto da como resultado declaraciones de contenido precisas y también mejores resultados de búsquedas en varias plataformas. Actualmente tiene mucha aceptación por su versatilidad.



## Nota

El prototipo VM-LIDI estará accesible en la Web para ser probado durante un período de tiempo. Desde el día 24/11/2005 hasta el día 31/12/2005 el mismo se podrá ejecutar accediendo a la siguiente URL: <http://webinfo.info.unlp.edu.ar/vmlidi>