

Espacios de Aprendizaje Altamente Interactivos REPORTE FINAL 2004-2005

Investigadores Responsables:

M. en C. Yulia A. Ostróvskaya S. (UDLA-P)

Dra. Lourdes Galeana de la O (UCOL)

1. INTRODUCCIÓN

Una preocupación actual en el campo de educación a distancia es la creación de repositorios de objetos de aprendizaje para facilitar su reutilización en la construcción de contenidos didácticos. Dado que dichos objetos son almacenados como archivos digitales, un repositorio así no sería otra cosa que una colección digital a la que podrían ser integrados los servicios de bibliotecas digitales.

La manera actual de integrar acceso a materiales y colecciones digitales en ambientes de aprendizaje grupales utilizados en la educación a distancia, es por lo general a través de ya sea carpetas de archivos o bien hipervínculos que llevan al exterior del ambiente. En ambos casos, los materiales de estudio no constituyen elementos activos del ambiente que puedan ser utilizados directamente en sus herramientas de comunicación ni por los programas de estudio inteligentes. Esto se debe al hecho que el fundamento técnico sobre el que estos ambientes son implementados, es un espacio grupal. Los espacios grupales hacen énfasis en la comunicación, dejando opcionales el almacenamiento y el acceso a recursos de información, y por lo tanto no proporcionan muchas herramientas que los faciliten.

Debido a la importancia de los objetos de aprendizaje y sus repositorios para el proceso de enseñanza-aprendizaje, surge la necesidad de reestructurar la arquitectura de plataformas de educación a distancia de tal manera que tengan herramientas para el acceso a los recursos de información a la par que faciliten los procesos comunicativos.

En busca de una solución a la problemática actual de repositorios de objetos de aprendizaje, se propone la construcción de un ambiente de educación a distancia que se base en la arquitectura de bibliotecas digitales, aprovechando los servicios y aplicaciones de las mismas para el manejo de repositorios.

2. ANTECEDENTES DEL PROYECTO

En este proyecto se tomó como base el espacio personal MiBiblio, desarrollado por el Departamento de Bibliotecas Digitales en la Universidad de las Américas, Puebla, en el cual los usuarios pueden configurar su propio espacio, personalizando la presentación del mismo a través de herramientas "drag and drop" así como agregando algunos servicios de bibliotecas digitales. A este espacio se integraron las herramientas de comunicación grupal que conforman el sistema CENTERS desarrollado en la Universidad de Colima. La intención es extender la funcionalidad de los dos sistemas, integrando tanto las herramientas de tipo personal y asíncrono como las grupales y síncronas dentro de un solo ambiente de aprendizaje a distancia apoyado por servicios de bibliotecas digitales que combine protocolos de comunicación formal e informal y que tengan la capacidad de ancho de banda para el intercambio de grandes cantidades de información en distintos formatos.

Los sistemas completos de partida se describen a detalle en las secciones siguientes.

2.1. El sistema MiBiblio versión 2.0

Uno de los objetivos principales de la interfaz personalizable de MiBiblio versión 2.0, es tener un acceso uniforme a servicios y colecciones digitales proporcionadas por la biblioteca de la UDLA-P, de manera que el usuario no tuviera que introducir en múltiples ocasiones su nombre de usuario y contraseña personal. Tal es el caso de: Reserva Digital, Recomendación de Libros, Revisión de Documentos (Reyes, 2003).

“Los usuarios pueden visualizar una interfaz a través de la cual pueden elegir las opciones que se presentan, personalizando así su propio ambiente, y eligiendo cuando se ingresa al espacio personal, sólo aquellas herramientas y servicios que sean de interés particular. Esto permite al usuario organizar su propio ambiente de acuerdo a sus necesidades. Es posible actualizar las opciones anteriormente seleccionadas cada vez que el usuario lo desee, logrando de esta manera cambiar la organización del espacio personal infinitas veces” (Reyes, 2003).



Fig. 1. Interfaz con el usuario del sistema MiBiblio versión 2.0

A continuación se ofrece una breve descripción de las características principales con las que cuenta MiBiblio versión 2.0.

- **Organizador de Recursos:** Con esta opción se pueden organizar mediante carpetas los hipervínculos que cada usuario agregue dentro de su espacio personal, pudiendo crear categorías, de acuerdo al tipo de contenido. También se puede eliminar la información y las categorías, manteniendo actualizada su selección de documentos.
- **Buscador de Recursos:** Esta herramienta permite realizar búsquedas de información particular ya sea en las colecciones digitales de Virginia Tech, Phronesis, colección perteneciente al ITESM Campus Monterrey, así como en las colecciones digitales de la UDLAP. También se pueden realizar búsquedas en el Web, utilizando el buscador Google o Yahoo.
- **Personalización del ambiente:** Este servicio proporciona la opción de cambiar el color del espacio personal y mover los iconos dentro del ambiente. (Reyes, 2003)

2.2. El sistema CENTERS (Collaborative INformal INterAction System)

Es un sistema de comunicación textual que integra características de mensajería instantánea y presencial y permite que los estudiantes y profesores que acceden a los materiales disponibles de un curso en línea interactúen con otros que se encuentran visitando el sitio al mismo tiempo.

Buscando fomentar la interacción informal dentro de los cursos en línea, se detectó la necesidad de proporcionar un programa de cómputo que permitiera a los usuarios que acceden a un sitio Web: tener conciencia de otros usuarios conectados, interactuar de una manera sencilla con otros usuarios, que no distrajera del trabajo que se estaba llevando a cabo, pero a la vez permitiera tener una visión periférica de quien se encontraba conectado al curso y que estuviera integrado dentro de los documentos del curso (Contreras, xxxx).

La arquitectura del sistema CENTERS está basada en cliente-servidor tal como se muestra en la figura 9. Se compone de 6 elementos que interactúan entre ellos: (1) Un navegador de Web que proporciona la visualización de los materiales de enseñanza y del cliente del sistema CENTERS. La información se despliega del lado izquierdo de la pantalla; mientras que el cliente del sistema CENTERS se observa en la parte derecha; (2) El cliente de CENTERS se encarga de desplegar la lista de usuarios conectados al sistema y les permite interactuar por medio de la mensajería instantánea y la charla en línea; (3) Un componente denominado URL Locator, el cual se encarga de almacenar la dirección donde actualmente se encuentra el usuario. Este módulo se utiliza para activar la sincronización cuando dos usuarios desean utilizarla; (4) Un servidor de Web encargado de proveer al navegador del contenido de los materiales del curso; (5) El servidor CENTERS, encargado de registrar a los usuarios en el sistema y de permitir el paso de mensajes instantáneos y la charla en línea y, por último, (6) El repositorio de los contenidos del curso (Contreras, 2003).

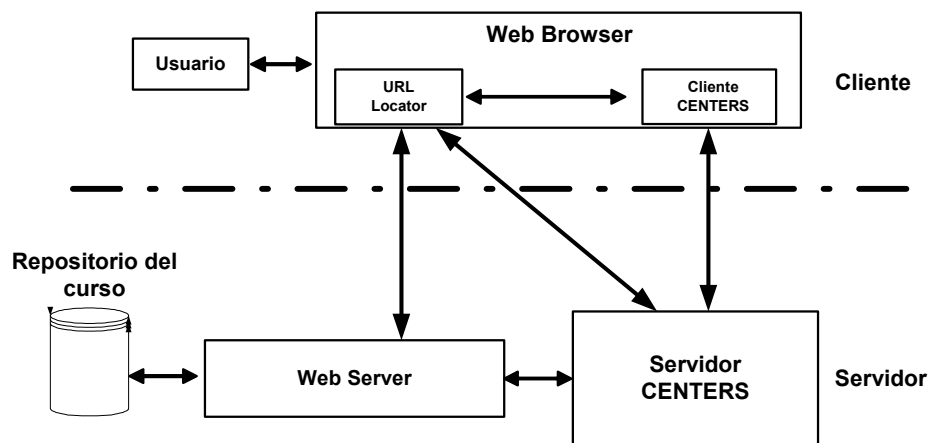


Fig 2. Arquitectura del sistema CENTERS (Contreras, 2003)

Cuando un usuario se conecta al servidor de Web utilizando el Navegador para acceder los documentos del curso, también recibe la instrucción de cargar el cliente de CENTERS y el URL Locator (en este caso no es necesario instalar ningún software). El cliente CENTERS solicita la información de los usuarios conectados al servidor CENTERS. El URL Locator almacena la información sobre la página solicitada para su uso posterior en la navegación sincrónica (en caso de ser solicitada esta característica).

Utilizando el cliente CENTERS, los estudiantes y profesores pueden intercambiar mensajes instantáneos o peticiones de charlas en tiempo real y, en caso de aceptar estas últimas, navegar en forma sincrónica. Cuando un usuario envía un mensaje, primero se trasmite al servidor CENTERS, que lo redirecciona al usuario elegido.

Para activar la mensajería instantánea, el módulo URL Locator pide al servidor Web el URL que se encuentra actualmente desplegado en la pantalla del usuario con el que se desea establecer la sincronía y la despliega en la pantalla del Navegador del usuario que hizo la petición.

La versión actual de CENTERS incluye, entre otras, las siguientes características:

- Permite la navegación entre los materiales de enseñanza en una forma natural, sin interferencia, dado que el despliegue del cliente de CENTERS utiliza una pequeña porción en la pantalla y el usuario elige si se registra al sistema o navega en forma anónima. En caso que elija esta última opción no podrá ver cuáles usuarios están conectados, dado que el sistema no permite visitantes.
- Permite interacciones ligeras en el contexto de los cursos en línea. Estas interacciones son uno a uno y no tienen la sobrecarga de información encontrada aun en el correo electrónico o en los foros de discusión (Bagherian y Thorngate, 2002)
- Despliega y actualiza la información de los usuarios conectados al mismo tiempo. Cuando un usuario entra al sitio, todos los usuarios (conectados) son notificados de su presencia, y su identidad aparece en la pantalla de todos.
- Proporciona dos mecanismos de comunicación textual con otros participantes del curso conectados al sitio: un sistema de charla en línea y la mensajería instantánea.
- Los usuarios pueden utilizar ambos medios de comunicación simultáneamente. Específicamente, pueden enviar mensajes instantáneos mientras tienen una charla con otra persona usando el sistema de charla. Adicionalmente, puede estar en dos cursos al mismo tiempo y comunicarse con los participantes en ambos utilizando dos ventanas de navegador.
- Permite a los participantes cargar rápidamente la página que otro usuario esté visualizando, lo que permite la navegación sincrónica y facilita la discusión sobre los materiales del curso. Esta característica está activa únicamente cuando los dos usuarios aceptan una charla en línea.

Para propósitos de evaluación CENTERS también:

- Almacena todos los accesos de usuarios, de la siguiente información: Nombre del usuario, hora de entrada y salida y el IP de la computadora desde donde se realizó la conexión.
- Mantiene un registro de todas las interacciones realizadas, incluyendo el nombre del usuario que envía el mensaje y el que lo recibe y la fecha y hora de envío y recepción del mensaje.
- Mantiene un registro de las peticiones de charlas en línea aceptadas y rechazadas

El siguiente escenario ilustra el uso de CENTERS en un curso en línea. Un estudiante (Pedro) se registra al sitio del curso y al sistema CENTERS y lee las tareas asignadas por el profesor. Durante la lectura de las actividades, se confunde con algunos de los conceptos expresados en los mismos. En ese

momento, otro estudiante (Héctor) accede al curso, y Pedro decide enviarle un mensaje instantáneo para consultarle una duda acerca de las tareas. Héctor le responde que no está seguro de conocer la respuesta correcta, pero le indica que el profesor (Juan) accedió al curso en ese momento y que podría consultarlo. Pedro envía entonces una solicitud de charla al profesor para preguntarle acerca de la tarea y él responde con la solución (Fig. 3) (Contreras, 2003).

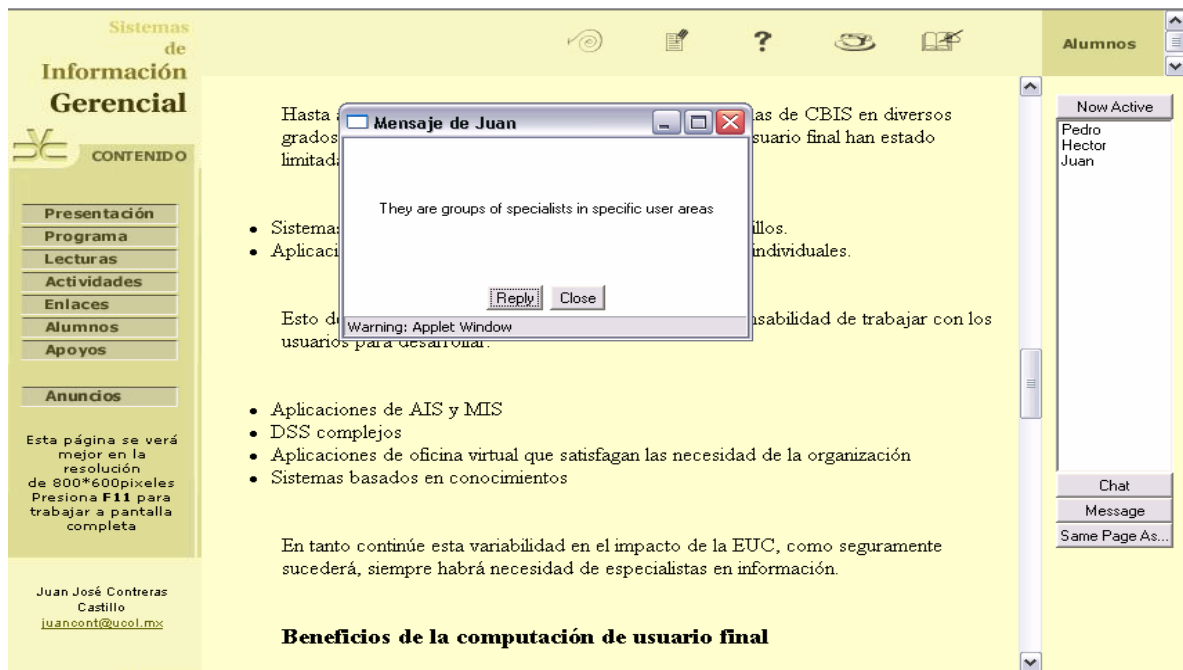


Fig.3. Interfaz con el usuario del sistema CENTERS

3. MARCO TEÓRICO

La mayoría de fuentes de información que actualmente claman ser bibliotecas digitales, no son más que colecciones en línea de recursos de información en formato electrónico. Para fines de este trabajo se engloban bajo el nombre de recursos de bibliotecas digitales tanto los recursos de información como las herramientas para su uso eficiente, ya que una biblioteca digital se constituye de los siguientes elementos fundamentales:

- un acervo de recursos de información en formatos digitales;
- uno o múltiples modelos de organización y recuperación de estos materiales;
- aplicaciones para los usuarios; por ejemplo, servicios de referencia, alertas y recomendaciones;
- un equivalente a lo que sería el personal en las bibliotecas tradicionales para apoyar a los usuarios en el uso de los servicios (en una biblioteca digital este elemento puede ser implementado a través de agentes de usuario);
- espacios personales de trabajo;
- espacios de colaboración entre usuarios.

Si faltara cualquiera de estos elementos, estaríamos tratando con algo que no es una biblioteca digital.

3.1. Espacios personales y grupales en ambientes de aprendizaje

Los ambientes para la educación a distancia se pueden clasificar en personales y grupales en base a los distintos tipos de interacción que ellos facilitan. Moore (1989) identifica tres tipos de interacción en la educación: estudiante-contenido, estudiante-profesor y estudiante-estudiante.

Espacios personales. Reyes-Farfán y Sánchez (2003), describen los espacios personales como ambientes virtuales definidos por el usuario para organizar los materiales requeridos para "actividades intensivas" de información en función a sus preferencias y necesidades individuales. Se suelen incluir unidades de información utilizadas frecuentemente, actividades desempeñadas con regularidad y agentes personales. El usuario puede acceder a todos sus servicios y recursos a través de una interfaz que le presente éstos de una manera uniforme.

La funcionalidad mínima con que debe contar un espacio personal, en un contexto de bibliotecas digitales, es la facilidad para ver y realizar anotaciones sobre los materiales de la biblioteca, lanzar y monitorear sus servicios, agentes y aplicaciones (Sánchez *et al.*, 2001). Se incluyen además diferentes mapas de la biblioteca generados como resultado de la navegación sistemática a través de la colección (Reyes-Farfán y Sánchez, 2003).

En el contexto de ambientes de aprendizaje, los espacios personales se enfocan en la interacción estudiante-contenido y se constituyen principalmente por acervos de materiales de estudio dinámicos que hacen posible la autoevaluación mediante acciones tales como arrastrar elementos multimediales, construir diagramas, contestar cuestionarios de opción múltiple, etc. El estudiante trabaja por su cuenta con el material previamente diseñado, aprendiendo al ritmo que quiera, en el momento y lugar deseado. El uso más común de estos ambientes es para una total auto-enseñanza, o bien en la educación semipresencial. Tal es el caso exitoso de los cursos de Cisco Networking Academy (<http://cisco.netacad.net>).

Espacios grupales. Los espacios grupales se subdividen en explícitos e implícitos y se refieren a ambientes virtuales en donde los usuarios se pueden encontrar para actividades colaborativas de manera síncrona o asíncrona. Los explícitos son creados dinámicamente por un líder de grupo o facilitador, quien se convierte en el dueño del espacio y define o controla a los participantes; y los implícitos pueden ser generados automáticamente cuando una cantidad de usuarios con intereses o perfiles similares es detectada (Sánchez *et al.*, 2001).

Los espacios grupales, en un contexto de bibliotecas digitales, cuando menos deben permitir la visualización de quienes estén presentes y disponibles en un momento determinado, así como contener mecanismos que permitan la comunicación entre sus integrantes y compartir anotaciones sobre los recursos de la biblioteca (Sánchez *et al.*, 2001).

Los ambientes de aprendizaje grupales o colaborativos hacen énfasis en la comunicación estudiante-profesor y/o estudiante-estudiante. Este intercambio de información se puede hacer en tiempo real o síncrono, logrando una comunicación simultánea y en el momento preciso, o por comunicación asíncrona. Bajo este esquema de interacción se pueden hacer y contestar preguntas individuales entre compañeros y profesores o crear discusiones en grupo. El estudiante puede trabajar ya no solamente de manera individual sino en equipo. Las herramientas de comunicación que facilitan este tipo de procesos abarcan desde las aplicaciones asíncronas, como correo electrónico y foros de discusión, hasta las aplicaciones síncronas, como mensajerías instantáneas, charlas en línea, audio- y video- conferencias. Los espacios grupales son posibles gracias a la integración de estas herramientas. Los ambientes de aprendizaje grupales o basados en la comunicación constituyen la herramienta perfecta para el aprendizaje a distancia, como ya lo habíamos comentado al mencionar los ejemplos de Blackboard y WebCT, ya que

fortalecen y motivan la construcción social del conocimiento además del autoaprendizaje (Ayala *et al.*, 2001).

3.2. Tipos de interacción en ambientes de aprendizaje

En los últimos años se ha visto un gran incremento de cursos en línea ofrecidos por diferentes universidades y que pueden ser consultados por estudiantes de todo el mundo, quienes participan y colaboran con otros estudiantes de ciudades o países diferentes. Sin embargo, los estudiantes y profesores que participan en cursos a distancia, particularmente en cursos en línea, enfrentan numerosas dificultades para la interactuar entre ellos y esto motiva, entre otras cosas, la generación de un sentimiento de aislamiento en el estudiante. Uno de los factores que agravan estas situaciones es el hecho de que los participantes en estos cursos no tienen horarios ni lugares definidos para acceder a los materiales de los cursos o para realizar sus actividades de aprendizaje. En estos cursos a distancia también se carece de las interacciones sociales y encuentros casuales que ocurren en un ambiente de aprendizaje tradicional, donde los estudiantes tienen que asistir a un *campus* de la universidad. En esos encuentros casuales, en donde el tema de conversación, la duración y el número de participantes no están definidos, ocurre un intercambio rico de información entre los estudiantes y profesores (Kraut, 1990).

Por otra parte, la cantidad, tipo y calidad de la interacción entre dos o más participantes ha sido identificada en la literatura de educación en línea como un factor crítico para el aprendizaje y, dependiente en buena medida de la tecnología utilizada (Bauer y Rezabek, 1993; Behm, 1990; Burkhart-Kriesel, 1994; Fulford y Zhang, 1993; Goodwin, 1993; Moore, 1989; Ritchie y Newby, 1989; Zhang y Fulford, 1994). La falta de interacción directa entre los estudiantes y profesores de los cursos en línea es una limitación severa, aun cuando esté compensada por otros beneficios, tales como la distribución geográfica de los participantes y la libertad de las restricciones de tiempo (Blanchard, 1989). Esta falta de interacción ha creado retos importantes en la educación a distancia; uno de estos retos es la necesidad de reducir los sentimientos de aislamiento que experimentan los estudiantes (Hara y Kling, 1999), problema que ha sido asociado a la alta deserción en este tipo de cursos. Esto lo convierte en un problema que merece ser estudiado.

Las soluciones parciales propuestas en la literatura para resolver el problema de la falta de contacto social y el sentimiento de aislamiento de los estudiantes a distancia incluyen: agendar encuentros cara-a-cara, llamadas telefónicas para mantener contacto personal entre los participantes y sesiones grupales de charlas en línea (Harasim *et al.* 1995; Hassenplug y Harnish, 1998). Estas soluciones, sin embargo, requieren recursos adicionales y son difíciles de implementar en grupos dispersos y numerosos. Las herramientas de comunicación sincrónica y asincrónica juegan un papel muy importante en la educación a distancia, al permitir interacciones entre compañeros del curso y sus profesores, sin recursos externos al ambiente de aprendizaje. Las ventajas principales de las herramientas de comunicación asincrónicas son: flexibilidad en la comunicación continua del grupo y libertad de las restricciones de espacio y tiempo; sin embargo, esta misma asincronía presenta una seria desventaja en términos del tiempo de respuesta requerido por el profesor o los estudiantes para responder un mensaje (Sherry, 2000). El interés de los estudiantes en la respuesta puede disminuir debido a esos retrasos y disparar sentimientos de frustración, aislamiento y soledad. Además, los estudiantes censuran su propia escritura, dado que sus textos quedan disponibles para que los demás participantes los lean y exhiben su vocabulario y errores ortográficos, entre otras cosas.

Esta limitante de las herramientas de comunicación asincrónica puede ser reducida utilizando herramientas de comunicación sincrónica, las cuales proporcionan a los estudiantes oportunidades para recibir una respuesta a sus dudas en tiempo real, sin que sus mensajes sean exhibidos para el resto de la clase, como es el caso de las herramientas de mensajería instantánea, tales como *Ubique* (<http://www.ubique.com>), *ICQ* (<http://www.icq.com>), y *Jabber* (<http://www.jabber.com>), que también proporcionan mecanismos para apoyar la interacción informal, característica que podría ser utilizada en la educación en línea. Estas herramientas permiten al usuario tener conciencia de la presencia, el estado y la disponibilidad de otros usuarios (en línea, ocupado, fuera de la oficina, entre otros), además de permitirles enviar y recibir mensajes sincrónicos y asincrónicos de manera transparente (Morán *et al.*, 2001). Pero, aun cuando estas herramientas son eficientes para apoyar la interacción informal, no están diseñadas para utilizarse en comunidades en el Web, tales como las que se forman con los estudiantes de un curso en línea, dado que no se encuentran integradas en el ambiente de aprendizaje y los estudiantes tiene que cambiar entre aplicaciones para lograr la interacción. Solamente *Ubique* ofrece esta funcionalidad, aunque carece de las facilidades de integración dentro de los materiales de enseñanza. Además, estas herramientas de comunicación (los sistemas públicos de mensajería instantánea y presencia) consideran una comunidad mayor, en la que se incluyen familiares y amigos, además de los estudiantes y el profesor involucrados en el curso.

4. OBJETIVOS DEL PROYECTO

4.1. Objetivo general: Crear un espacio virtual de aprendizaje altamente interactivo que constituya una plataforma flexible para el diseño e impartición de cursos a distancia.

4.2. Objetivos y metas particulares:

- Integrar los cuerpos académicos de dos instituciones de educación superior enfocados al estudio de la aplicación de bibliotecas digitales para educación a distancia, con el fin de formar un grupo de investigación colaborativa.
- Fomentar el uso de Internet 2 en el proceso enseñanza aprendizaje.
- Compartir las herramientas de comunicación síncrona y asíncrona, formal e informal, de bibliotecas digitales y educación a distancia ya desarrolladas y en desarrollo en ambas instituciones.
- Agregar funcionalidad a las herramientas que se van a integrar.
- Reunir y adaptar las herramientas existentes de ambas instituciones, generando en ambiente dentro del cual se podrá continuar integrando diversas aplicaciones que contribuyan a la mejora continua de la metodología de educación a distancia
- Evaluar las mejoras que los sistemas irán adquiriendo en su interacción con los usuarios.
- Difundir los resultados de investigación, el potencial de aplicaciones desarrolladas y los beneficios de Internet 2 a través de ponencias y publicaciones a nivel nacional e internacional.

5. METODOLOGÍA

Los espacios personales, a diferencia de los grupales, hacen énfasis en el acceso a los recursos. Las bibliotecas digitales ofrecen servicios que facilitan la búsqueda en las colecciones o repositorios de recursos de información. Podemos decir que las plataformas actuales de educación a distancia parten de los espacios grupales, y en el presente están haciendo el intento por incorporar dentro de los mismos algunas de las herramientas de espacios personales así como los servicios de bibliotecas digitales. La presente propuesta sugiere abordar este problema desde un enfoque radicalmente opuesto: tomando como base un espacio personal que centralice de manera personalizable el acceso a servicios de bibliotecas digitales (entre cuyas colecciones pueden encontrarse repositorios de objetos de aprendizaje) e incorporando en él las herramientas comunicativas propias de un espacio grupal (Fig. 3).

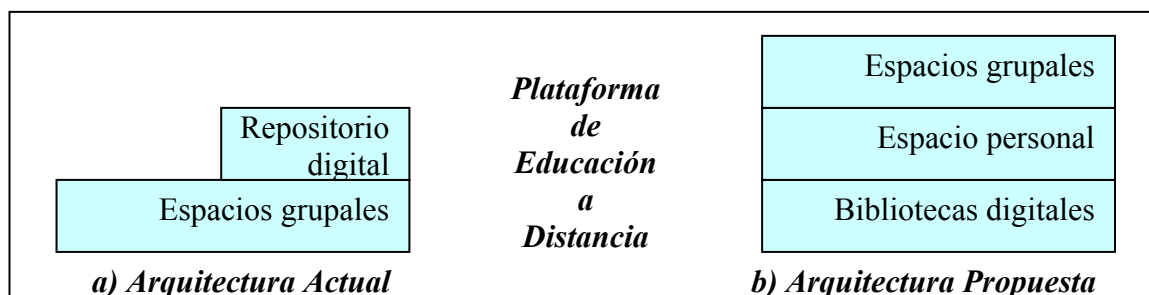


Fig. 3. Arquitectura simplificada de una plataforma de educación a distancia

Si se siguiera la arquitectura actual de plataformas de educación a distancia (Fig. 1a), se estaría partiendo de un espacio grupal para crear repositorios o colecciones digitales desprovistas de aplicaciones y servicios. Por el contrario, si se utiliza el modelo de la Fig.1b, el ambiente de aprendizaje integrará la arquitectura y ventajas de una biblioteca digital, facilitando a estudiantes y profesores una mejor explotación de las colecciones a través de sus aplicaciones y servicios. Dado esto, resulta en un mayor beneficio para los usuarios que un ambiente de aprendizaje sea desarrollado sobre el fundamento de una biblioteca digital existente.

La arquitectura de bibliotecas digitales se ilustra en la Fig. 4 y consiste de los siguientes niveles: físico (datos o colecciones), manejo de datos (acceso a colecciones), abstracción (metadatos), servicios (administración), y finalmente el de interfaces de usuario (aplicaciones). Es decir, si dentro de un ambiente educativo se contara con una biblioteca digital de objetos de aprendizaje, en contraste con un simple repositorio de los mismos, se dispondría de los modelos de bibliotecas digitales para la organización y recuperación de estos materiales, así como se podría ofrecer aplicaciones para los usuarios orientadas al uso eficiente de estos recursos. Dichos modelos y aplicaciones sólo se tendrían que adaptar a las necesidades educativas, en lugar de tener que ser desarrolladas desde cero.

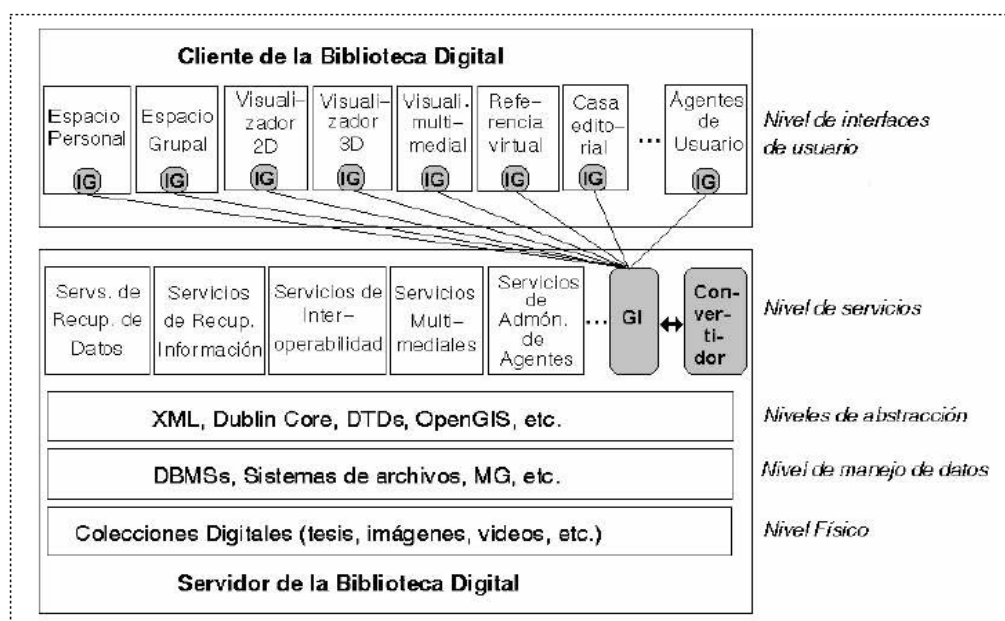


Fig. 4. Arquitectura de una biblioteca digital (Castellanos, 2004)

En la UDLA Puebla ya se contaba con múltiples servicios de bibliotecas digitales, entre ellos un agente que alerta al usuario sobre nuevos recursos de bibliotecas que se identifican con sus temas de interés, la reserva digital donde los profesores depositan materiales de estudio para los cursos que imparten, el sistema para la elaboración de tesis digitales por parte de alumnos y la revisión de éstas por sus asesores, el servicio de referencia virtual, y varios más. El lector de documentos digitales es una tesis de maestría en el marco de este proyecto que permite realizar anotaciones sobre textos y generación de fichas de trabajo en base a éstas.

Iniciamos la presente implementación generando un espacio personal en Java que no tenía más que la característica del organizador portable para recursos de bases de datos de bibliotecas digitales y recursos Web. El siguiente paso era la creación del módulo administrador. Dicho módulo consiste en una interfaz gráfica que permite al administrador del sistema integrar un servicio al ambiente en cuestión de segundos, simplemente proporcionando el nombre de la clase constructora de un servicio Java o el hipervínculo de un servicio Web. Una vez teniendo este módulo, se utilizó para agregar nuestras aplicaciones de bibliotecas digitales dentro del ambiente, obteniendo un espacio personal de acceso centralizado a éstas.

Para darle una mejor aplicación a servicios como reserva digital, se conectó el ambiente resultante a la base de datos de listas de cursos de la universidad, generando en cada cuenta de usuario, además de su espacio personal de bibliotecas digitales, un espacio por cada curso que el usuario tome o imparta. Para implementar estos espacios educativos en la interfaz gráfica, se decidió usar la idea de escritorios múltiples, como se explica a continuación. Al ingresar al ambiente, el usuario se encontrará en su espacio personal donde podrá seleccionar los servicios de bibliotecas digitales de su interés y tendrá su organizador personal de recursos. Todos estos elementos los ve como un escritorio y los puede mover y personalizar. En caso de tomar o impartir un curso, el usuario tendrá un espacio o escritorio adicional por cada uno de ellos, y podrá moverse a otro espacio escogiéndolo en el menú. Los espacios de asignaturas serán de carácter temporal y sólo estarán disponibles por la duración de cada curso; en su organizador de recursos contendrán únicamente los que su instructor seleccionó para esa materia en particular. Es decir, algunos elementos en los espacios de cursos, como por ejemplo el organizador, no podrán ser personalizados por cada usuario, y por lo tanto serán de carácter grupal.

Si a este ambiente le agregamos herramientas de comunicación que en un espacio de curso sólo permitan contactar a los instructores y estudiantes de esa asignatura en particular, dichos espacios se volverán del tipo colaborativo y podrán ser utilizados en dinámicas educativas.

Sin embargo, al realizar la integración de los sistemas se determinó que sería importante mejorar la funcionalidad de ambos ya que no contaban con las características suficientes para satisfacer las necesidades detectadas e integrarlas. Por lo tanto se realizó un rediseño completo de ambos sistemas durante la primera etapa del proyecto. Posteriormente se integraron los servicios de bibliotecas digitales y de comunicación en una sola interfaz. La arquitectura de ésta se muestra en la Fig. 5.

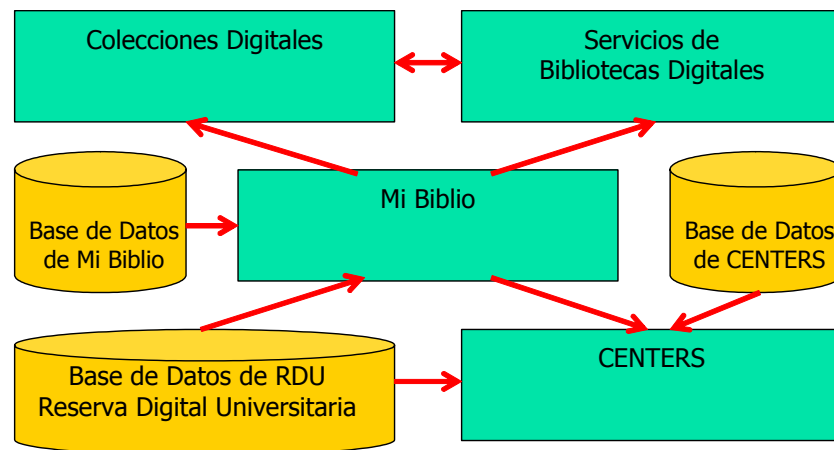


Fig.5. Arquitectura del sistema

6. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DESARROLLADO

6.1. Módulos

El sistema se compone de 5 módulos integrados, cuatro de los cuales constituyen la interfaz del usuario final y uno que es el módulo administrador de servicios digitales que forman parte del ambiente. Los módulos del sistema se describen a continuación.

Acceso centralizado a recursos de bibliotecas digitales (colecciones y servicios). Esta propiedad permite al usuario personalizar la selección de los servicios y aplicaciones de bibliotecas digitales que quiera utilizar dentro del ambiente. Generalmente cada uno de éstos necesita autenticar al usuario a través de su nombre de usuario y contraseña. Para entrar al ambiente él tendrá que introducir estos datos. El sistema los recordará y los utilizará al abrir cualquiera de los servicios de bibliotecas digitales desde adentro del ambiente. Así el usuario sólo tendrá que autenticarse una vez, gracias a esta propiedad de espacios personales. La Fig. 6 ilustra como un servicio de bibliotecas digitales puede ser accedido desde el interior del sistema, donde se abre como una ventana que se puede manipular directamente dentro del ambiente.

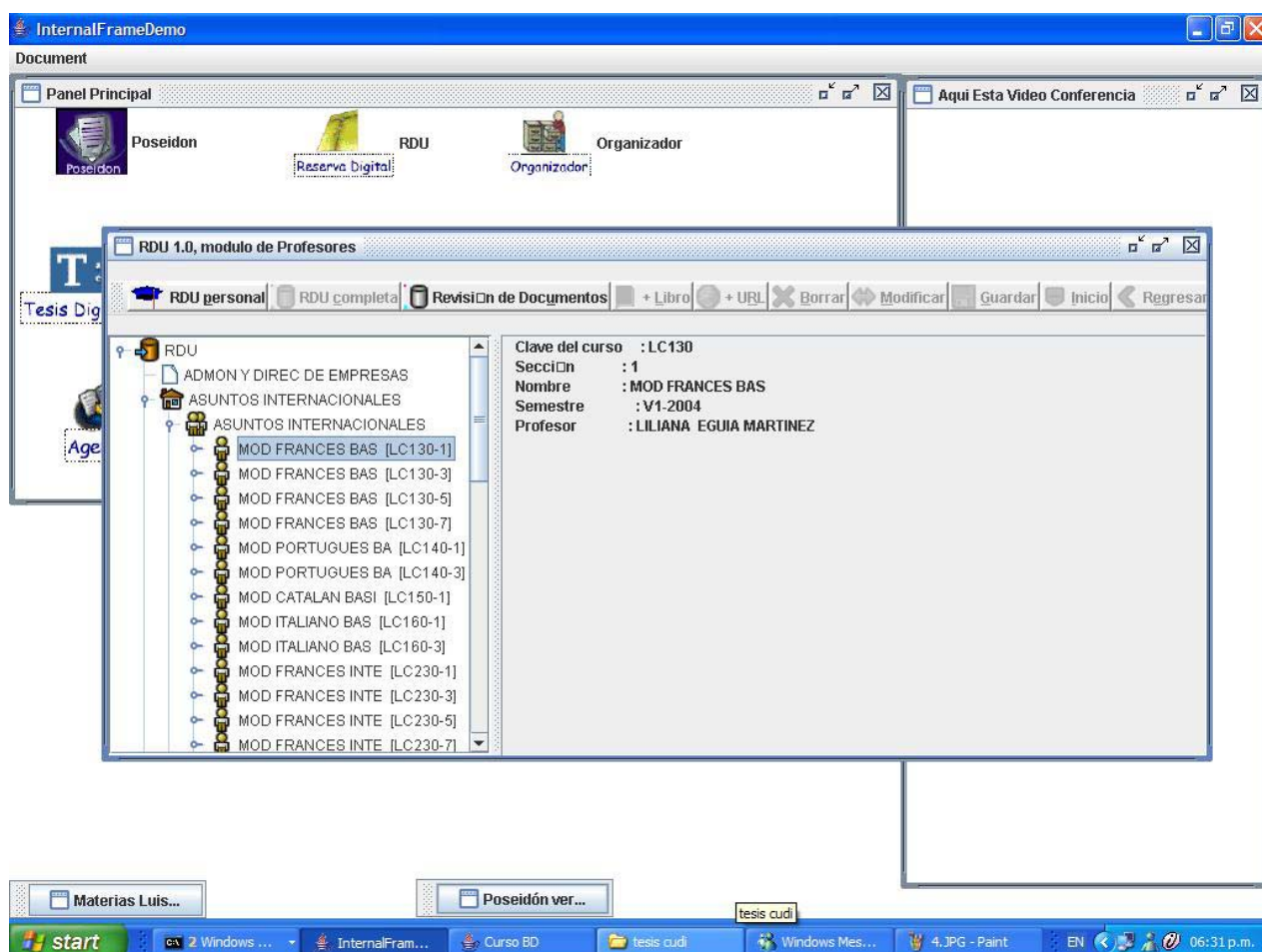


Fig. 6. Servicio de reserva digital como una ventana en el interior del ambiente

Organizador ubicuo de recursos. Otra característica indispensable del ambiente es un organizador de recursos de información que funciona a manera de la carpeta Favoritos de Internet Explorer, excepto que no se queda de modo permanente en la misma computadora ni es compartido por todos los usuarios de ésta, sino es personal para cada cuenta de usuario y portable a través del ambiente. Cuenta con la opción de agregar hipervínculo a cualquier recurso Web y a recursos de bases de datos de bibliotecas digitales.

Anotaciones sobre textos digitales. Otra característica que presenta el ambiente es un lector de textos digitales que permita hacer anotaciones sobre éstos. Todo documento digital en formato compatible con HTML que se abra dentro del ambiente, se desplegará utilizando dicho lector (o bien en el navegador de Internet, según la elección del usuario). Al acceder de nuevo al mismo documento dentro del ambiente, el usuario podrá visualizar las anotaciones que realizó (Fig. 7). El usuario podrá generar fichas de trabajo a partir de sus anotaciones de manera automatizada (Fig. 8), así como mantener control de versiones de las mismas. Si así lo desea, puede compartir sus anotaciones con otros usuarios. El lector de tesis digitales culminó en un proyecto de tesis de maestría, el cual actualmente se encuentra en su fase de pruebas con los usuarios finales.

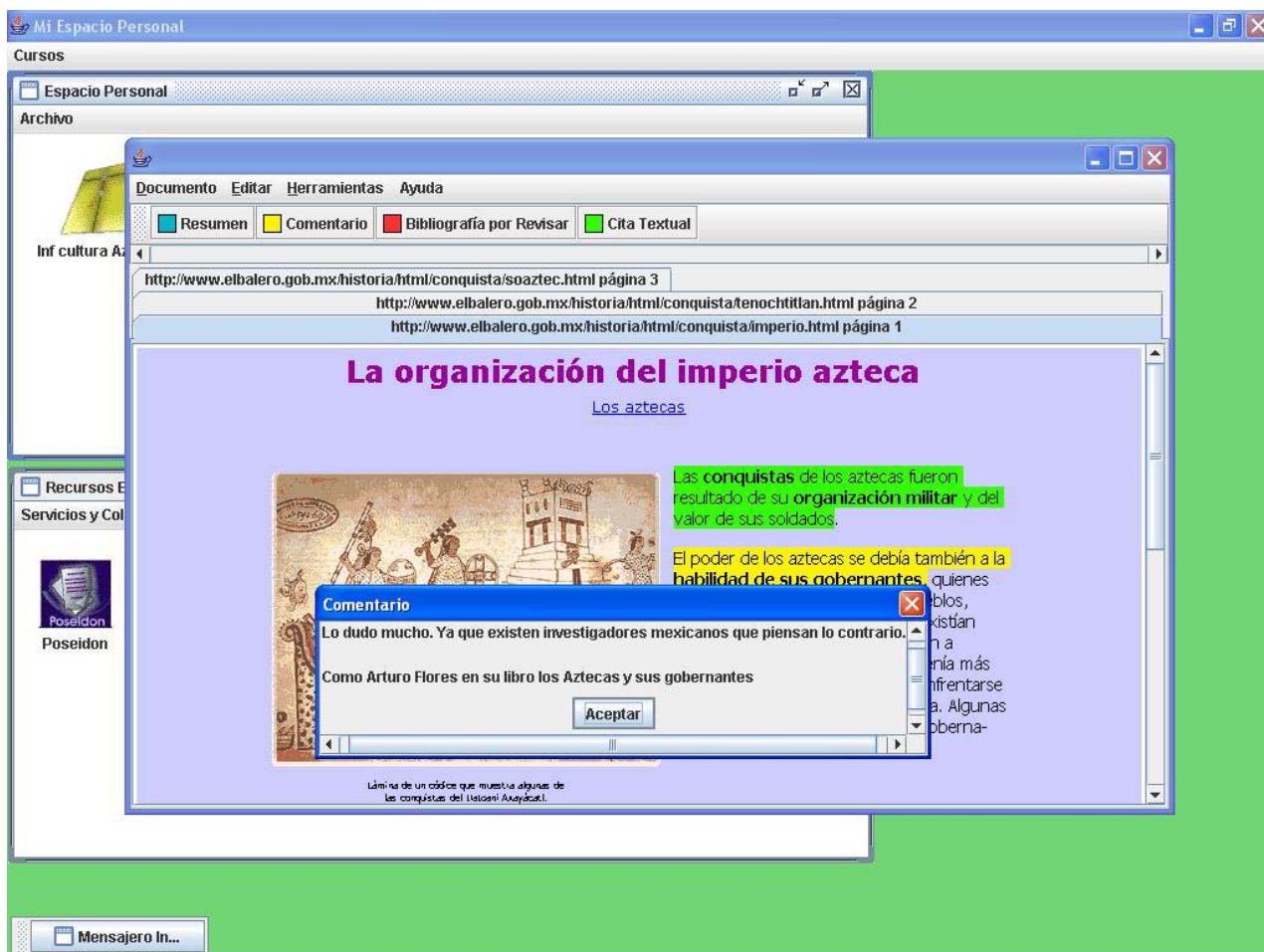


Fig. 7. Anotaciones sobre documentos digitales

Comunicación síncrona informal y asíncrona formal. Además de las propiedades de espacios personales, el ambiente cuenta con un sistema de charlas en línea y videoconferencias. Esta característica responde a una problemática actual de bibliotecas digitales, ya que los usuarios han manifestando la necesidad de que las aplicaciones de bibliotecas digitales ofrezcan facilidades de comunicación síncrona. Al integrar esta funcionalidad al ambiente que centralice el acceso a dichas aplicaciones, deja de ser necesario implementarla para cada una de ellas por separado. Además, las varias formas de comunicación que facilita, vuelve a este ambiente un espacio grupal altamente interactivo, haciendo posible su uso potencial como una plataforma de educación a distancia. La característica de comunicación síncrona informal fue agregada al ambiente de MiBiblio mediante la integración dentro del mismo del sistema CENTERS.

Para la aplicación del ambiente en educación, se requerirá también la facilidad de comunicación formal. Ésta tradicionalmente es realizada de manera asíncrona a través de sistemas de foros de discusión en línea. Un sistema de foros no figuraba en los objetivos de este proyecto, sin embargo actualmente se encuentra en proceso de implementación.

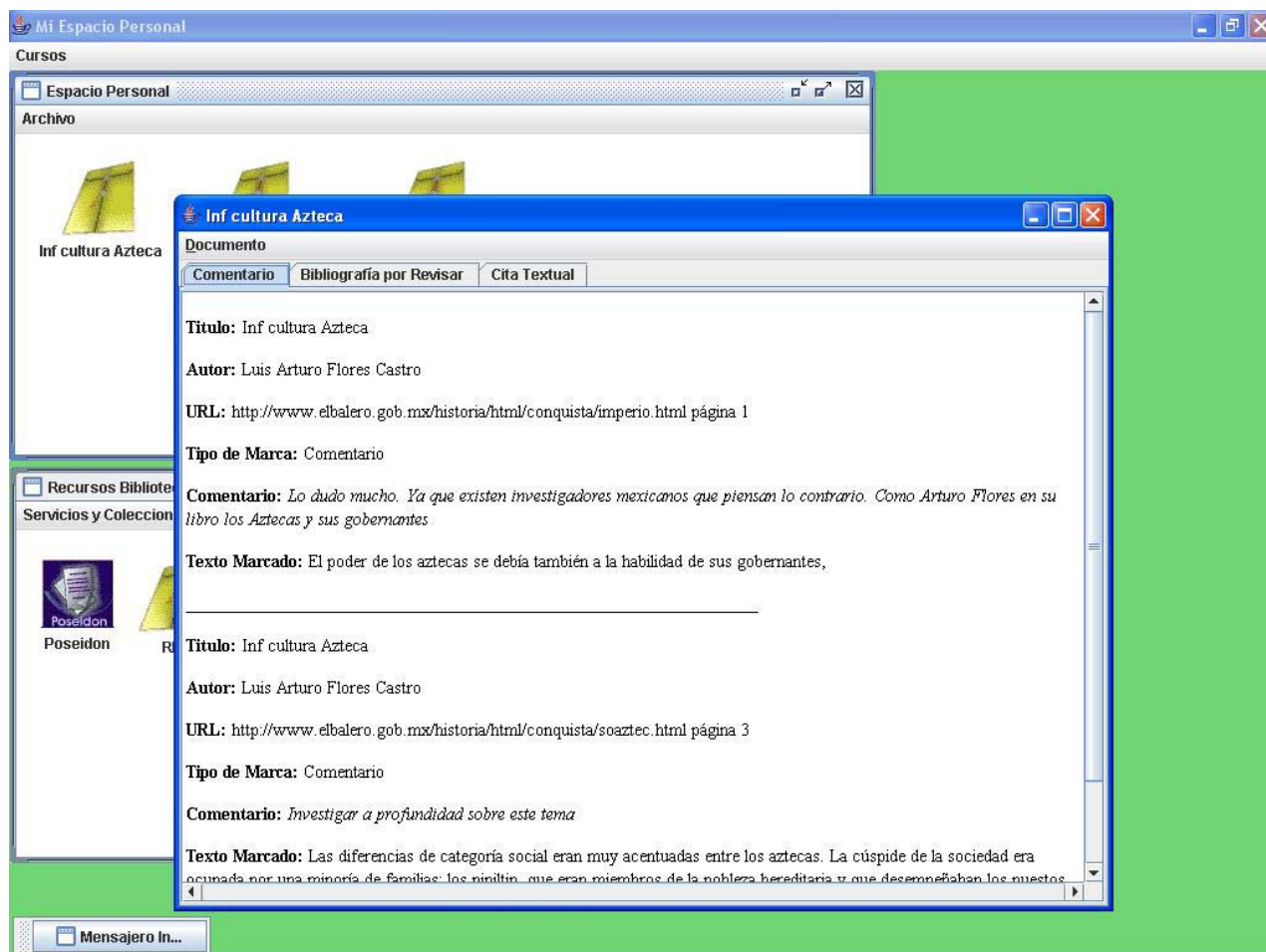


Fig. 8. Fichas de trabajo generadas con anotaciones sobre documentos digitales

Módulo administrador. El sistema cuenta con un módulo de administrador que permitirá agregar nuevos servicios y aplicaciones al ambiente de manera automatizada, haciéndolo flexible y extensible. Así el ambiente puede constituir una base para la construcción de espacios de colaboración en línea, así como los de trabajo individual. El módulo administrador de recursos es accedido únicamente por el administrador del sistema, quien se encarga de agregar recursos nuevos o modificar los ya existentes. Lo anterior sin la necesidad de ser un experto en cómputo y con una interfaz gráfica que facilita su manejo.

6.2. Interfaces

6.2.1. La metáfora del escritorio

Es un hecho conocido que una presentación de información que simule un ambiente del mundo real facilita significativamente su utilización. El ambiente cuya asociación con un entorno digital ha tenido mayor éxito es el de la superficie de un escritorio (también conocido como *desktop*), el cual podemos ver en los sistemas operativos modernos, ya sea Windows (PC), MacOS (Macintosh), RedHat (Linux) o Solaris (Unix). Debido a esto, con la interfaz con el usuario de nuestro ambiente decidimos simular un ambiente tipo escritorio, donde el usuario pueda arrastrar íconos, abrir y cerrar, mover, minimizar y maximizar ventanas, personalizar los colores y la ubicación de los elementos. De esta manera el usuario no tendrá que ser capacitado en el uso del ambiente, pues le viene de manera natural, en especial gracias a su experiencia con alguno de los sistemas operativos mencionados arriba.

La versión anterior de MiBiblio contaba con una interfaz gráfica desarrollada en Flash que simulaba un escritorio, pues presentaba un conjunto de íconos que el usuario podía arrastrar cambiando su ubicación (Fig. 2), así como permitía modificar el color del fondo. Sin embargo el ambiente lo constituía una sola ventana estática sin que se pudieran abrir otras ventanas en su interior, por lo cual la interfaz seguía siendo bastante rígida. Al abrir un recurso de información, ya sea se modificaba el contenido de esta ventana única (Fig. 9) o bien, se abría una nueva ventana del navegador fuera del ambiente para desplegar el recurso. Por lo tanto, aunque el acceso a los recursos se centralizaba, no se lograba uniformizar su visualización. Además la personalización del ambiente era muy limitada.

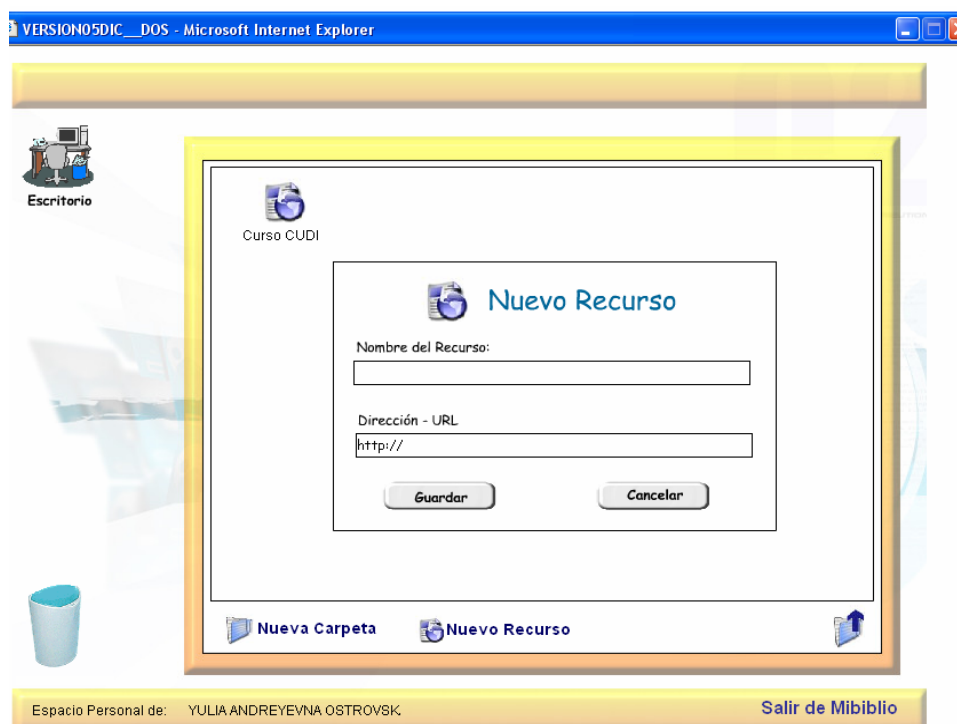


Fig. 9. Organizador de recursos del sistema MiBiblio versión 2.0

Debido a la rigidez de la interfaz gráfica anterior, así como a su incompatibilidad con el sistema CENTERS de UCOL, ésta se volvió a implementar en Java haciendo uso de la nueva clase Desktop (o Escritorio). Esta nueva clase permite simular completamente un ambiente de tipo Windows, donde el usuario determina la ubicación de los elementos del escritorio. Dentro de un ambiente implementado con esta clase, se pueden crear y manipular ventanas internas, de tal manera que los diferentes recursos se desplieguen dentro del mismo sin crear conflictos.

6.2.2. Espacios educativos

Para dar al ambiente MiBiblio una mayor aplicación dentro del campo de educación, especialmente educación a distancia, se decidió usar la idea de los escritorios múltiples del sistema operativo Solaris. Al ingresar al ambiente, el usuario se encuentra en su espacio personal donde tiene seleccionados los servicios de bibliotecas digitales de su interés, su organizador de recursos y su herramienta de comunicación con otros usuarios (CENTERS). Todos estos elementos los ve como un escritorio. Si así lo desea, puede cambiar a otro espacio o escritorio, escogiéndolo en el menú (Fig. 10). Además del espacio personal de inicio, tendrá tantos espacios más cuantos cursos toma, en el caso de un estudiante, o imparte, en el caso de un profesor. Cualquier usuario que no tome ni imparta cursos, tendrá un solo espacio. Es espacio de cada asignatura contendrá en su organizador de recursos únicamente los que el estudiante seleccionó para esa materia en particular, así como sólo permitirá la comunicación con los estudiantes y profesores de ésta.

6.2.3. Elementos del escritorio

Debido a la multiplicidad de espacios virtuales que el ambiente mantiene por cada usuario, se tuvieron que definir ciertos atributos de los elementos del escritorio que ayudan a determinar en qué momento y coordenadas y en cuál de los espacios debe ser desplegado cada uno de ellos. De esta manera cada elemento puede ser ya sea global o local, y ya sea ventana o ícono.

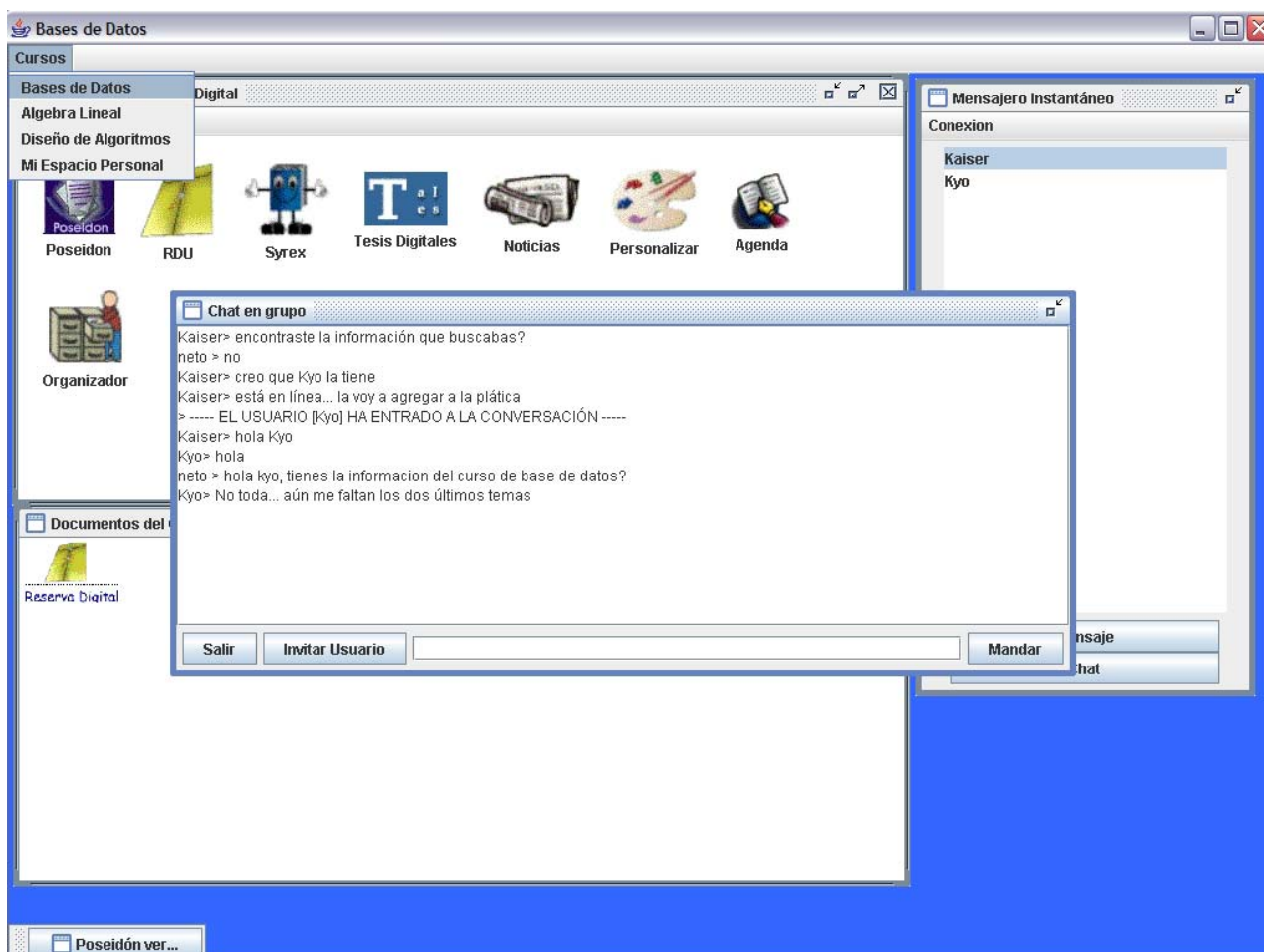


Fig. 10. El ambiente con el menú de espacios educativos desplegado

Elementos globales. Cada escritorio contiene por defecto al menos los siguientes elementos: una carpeta de aplicaciones, el organizador de recursos y la herramienta de comunicación. Su posición (coordenadas) y estado (ícono o ventana abierta o minimizada) son globales para todos los espacios del usuario. El contenido de la carpeta de aplicaciones también es global, es decir, la carpeta de aplicaciones contiene los mismos elementos y en la misma organización en todos los espacios de un mismo usuario. Dicho contenido consiste de íconos a servicios de bibliotecas digitales que son escogidos por el usuario, así como una herramienta de personalización que permite cambiar los colores del espacio actual, donde el color de cada espacio es una característica local (Fig. 11). Las aplicaciones son globales no sólo en forma de íconos sino también cuando se encuentran abiertas en forma de ventanas.

Elementos locales. El contenido del organizador de recursos es local para cada espacio, de tal manera que en el espacio asignado a una asignatura en particular el usuario estará organizando los hipervínculos a recursos útiles para la misma, mientras que en el espacio de inicio organizará los recursos que no tienen que ver con ninguna de sus materias. Al arrastrar uno de los íconos de recurso desde el organizador al escritorio, el recurso se volverá global apareciendo en el resto de los espacios, lo cual permitirá mover o copiar íconos de espacio a espacio.

6.2.4. Ventanas

El usuario define si al entrar al ambiente una aplicación aparecerá en forma de un ícono o una ventana. Las ventanas que dejará abiertas al salir, permanecerán abiertas; las que dejará cerradas, aparecerán como íconos la próxima vez que ingrese al sistema. El usuario puede mover las ventanas a su antojo, cambiar su tamaño, minimizar y maximizarlas.

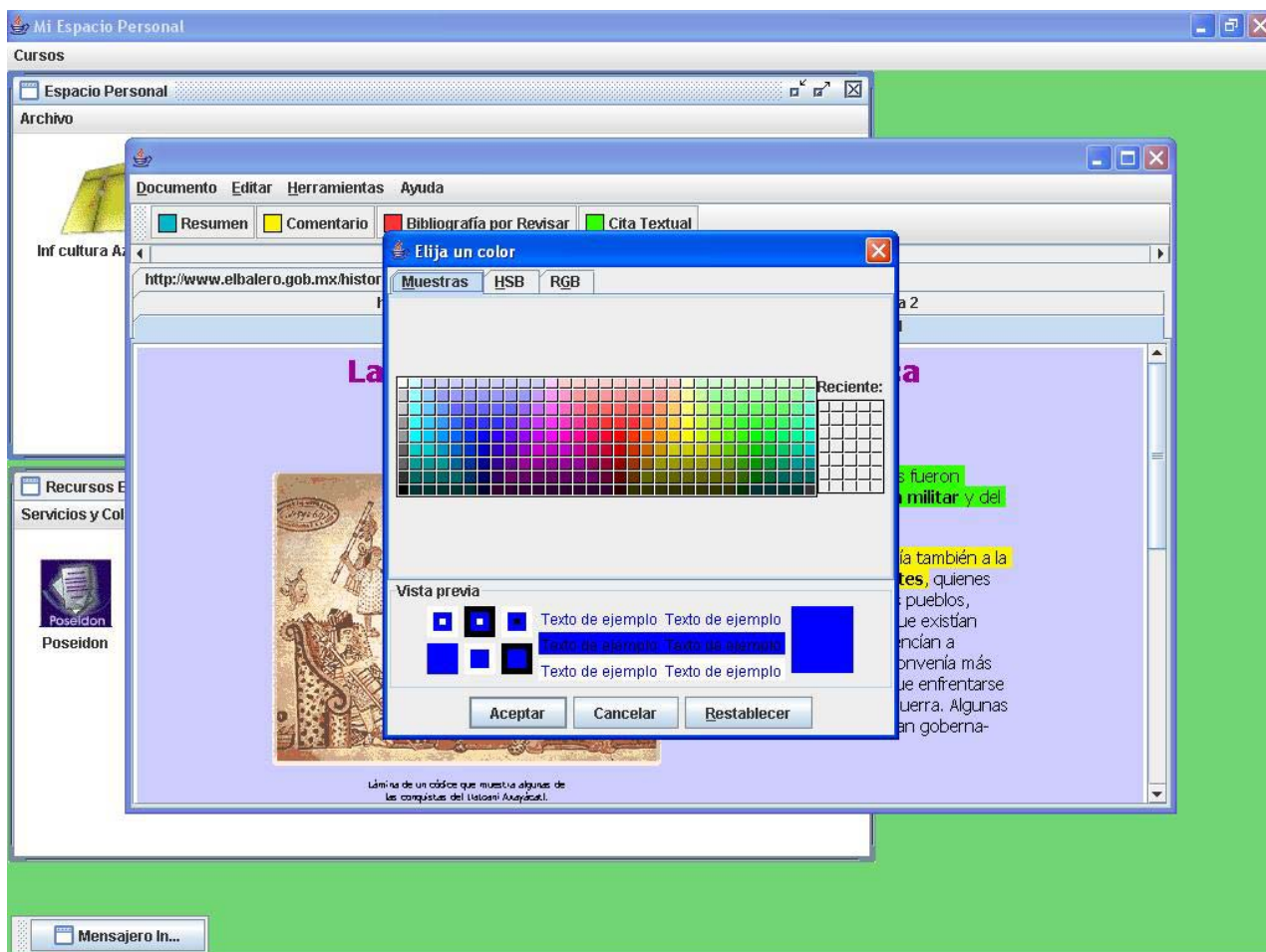


Fig. 11. Herramienta de personalización de colores

6.2.5. Menús

El marco superior de la ventana del escritorio tiene un menú que permite cambiar entre espacios (Fig. 10).

La ventana de aplicaciones tiene una opción en el menú que permite seleccionar y deseleccionar las aplicaciones que se desee aparezcan en esa ventana (Fig. 12).

En el menú del organizador de recursos aparecen las opciones de agregar recursos propios así como buscar documentos públicos de otros usuarios (Fig. 13). Cada recurso en el organizador tiene un menú colgante que permite elegir entre abrir el recurso con navegador de Internet o con lector de documentos digitales, editar los datos bibliográficos del recurso, generar sus fichas de trabajo, o bien, eliminarlo (Fig. 14).

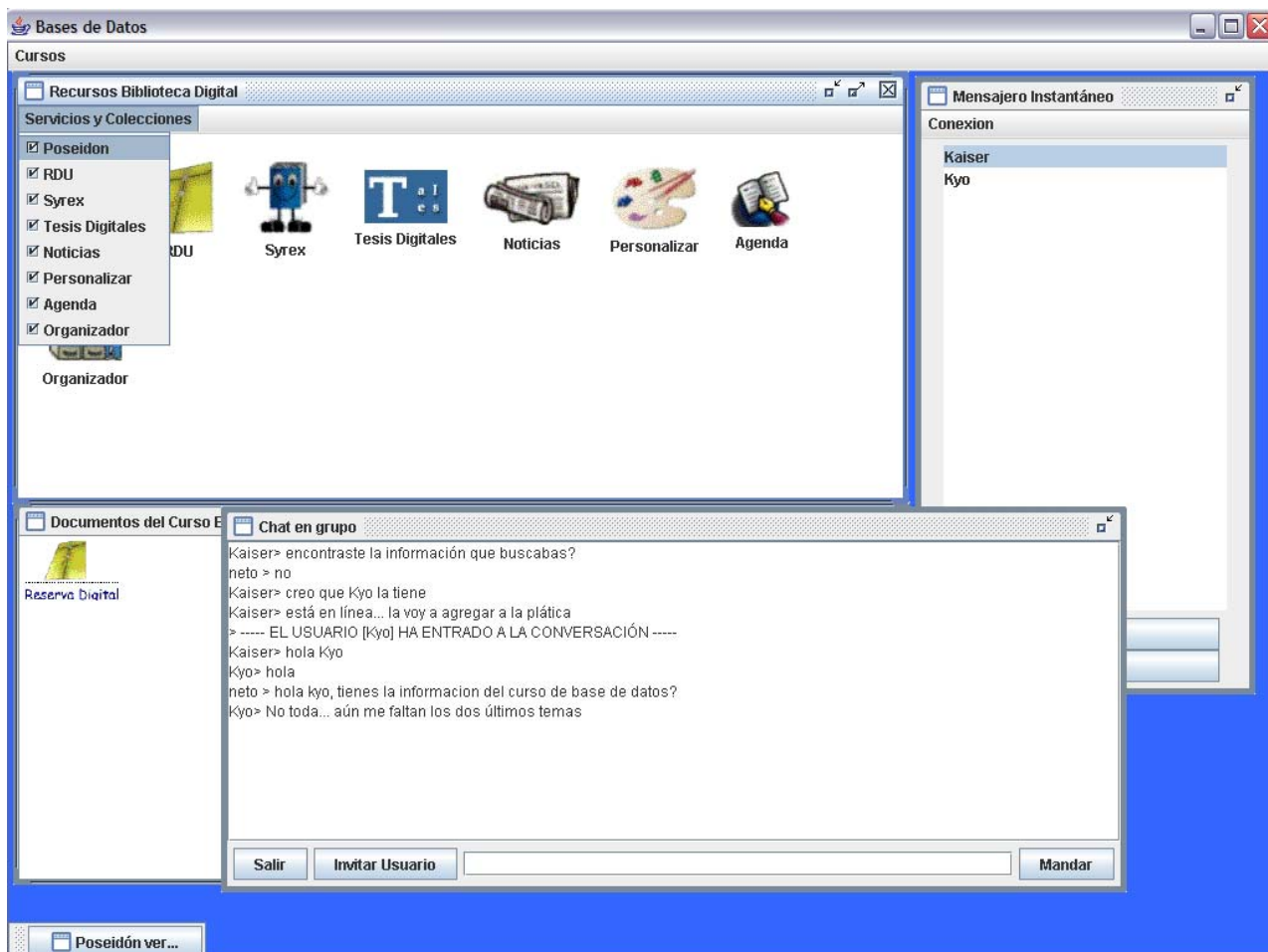


Fig. 12. Selección de servicios e bibliotecas digitales que se desean usar dentro del ambiente

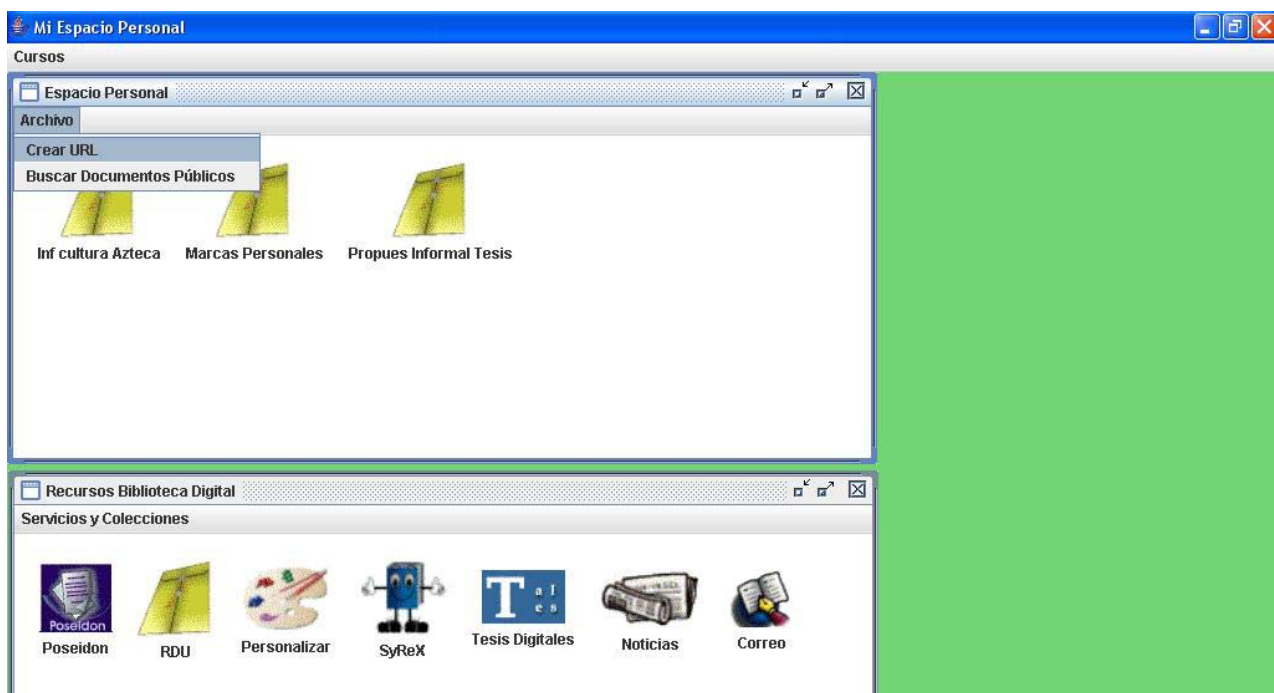


Fig. 13. Menú para agregar nuevos documentos al Organizador de Recursos

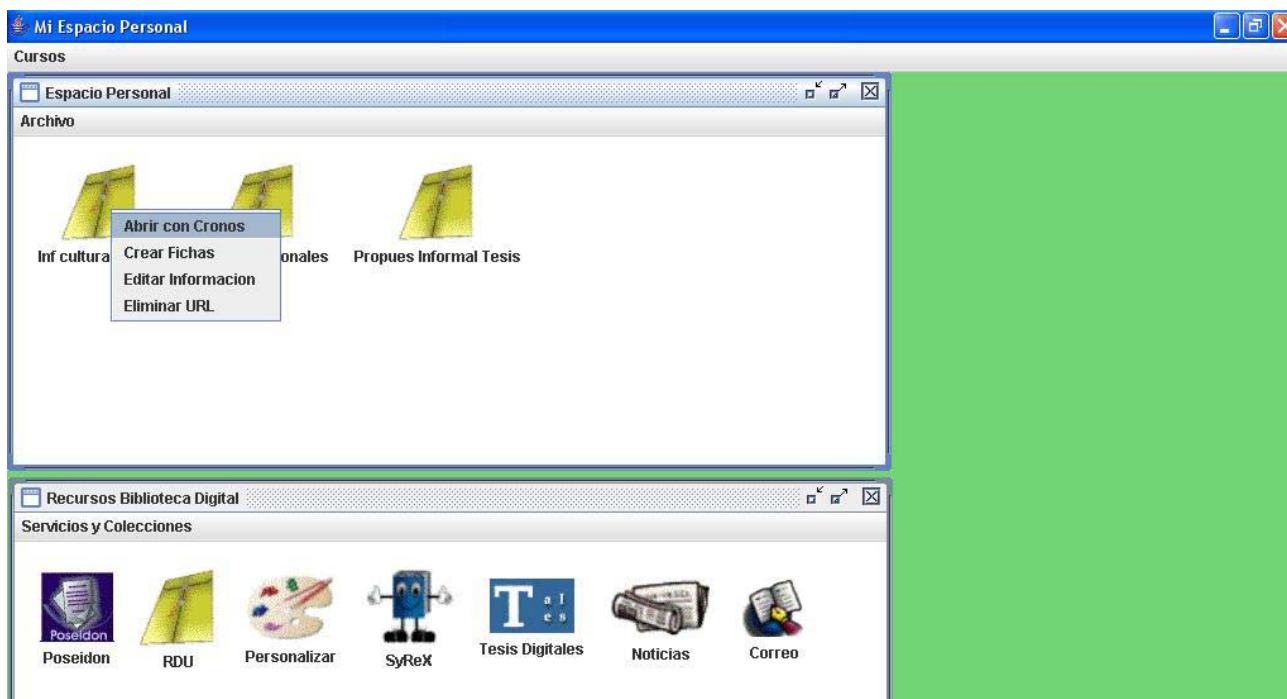


Fig. 14. Menú colgante de un documento en el Organizador de Recursos

6.2.6. Herramienta de comunicación

El contenido de la herramienta de comunicación consiste en el espacio de inicio de la lista de todos los contactos de CENTERS que están en línea de los que comparten cursos con el usuario en cuestión. Los contactos aparecen agrupados por curso (Fig. 15). Un usuario que se encuentra en su espacio personal verá marcados con la leyenda “en curso” a todos sus contactos que se encuentran ocupados en alguno de sus espacios de curso y no los podrá interrumpir a menos que se les una en ese curso (Figs. 15 y 17). Al entrar en el espacio de uno de sus cursos, el listado de contactos es filtrado para contener únicamente los contactos relacionados con el curso. Desde un espacio de curso el usuario verá que todo su contacto que se encuentra en el espacio personal aparece con la leyenda “en espacio personal”, y los podrá invitar a que se le unan en el curso (Figs. 16 y 17). Sólo pueden comunicarse vía chat o mensajería los usuarios que se encuentran en el mismo tipo de espacio, ya sea éste el espacio de uno de los cursos, o bien, un espacio de tipo personal. A los usuarios que se encuentran en su espacio personal no se les permite distraer a los ocupados en un curso. Los usuarios que se encuentran en el espacio de uno de sus cursos pueden invitar a unírseles a cualquier compañero del curso que esté en el espacio personal.

Los botones de la herramienta de comunicación permiten enviar mensajes instantáneos a sus contactos y crear sesiones de charlas en línea con ellos. Múltiples usuarios pueden interactuar de manera simultánea en la misma ventana de chat, si así lo desean (Figs. 15 y 18). Los mensajes instantáneos son de naturaleza unilateral.

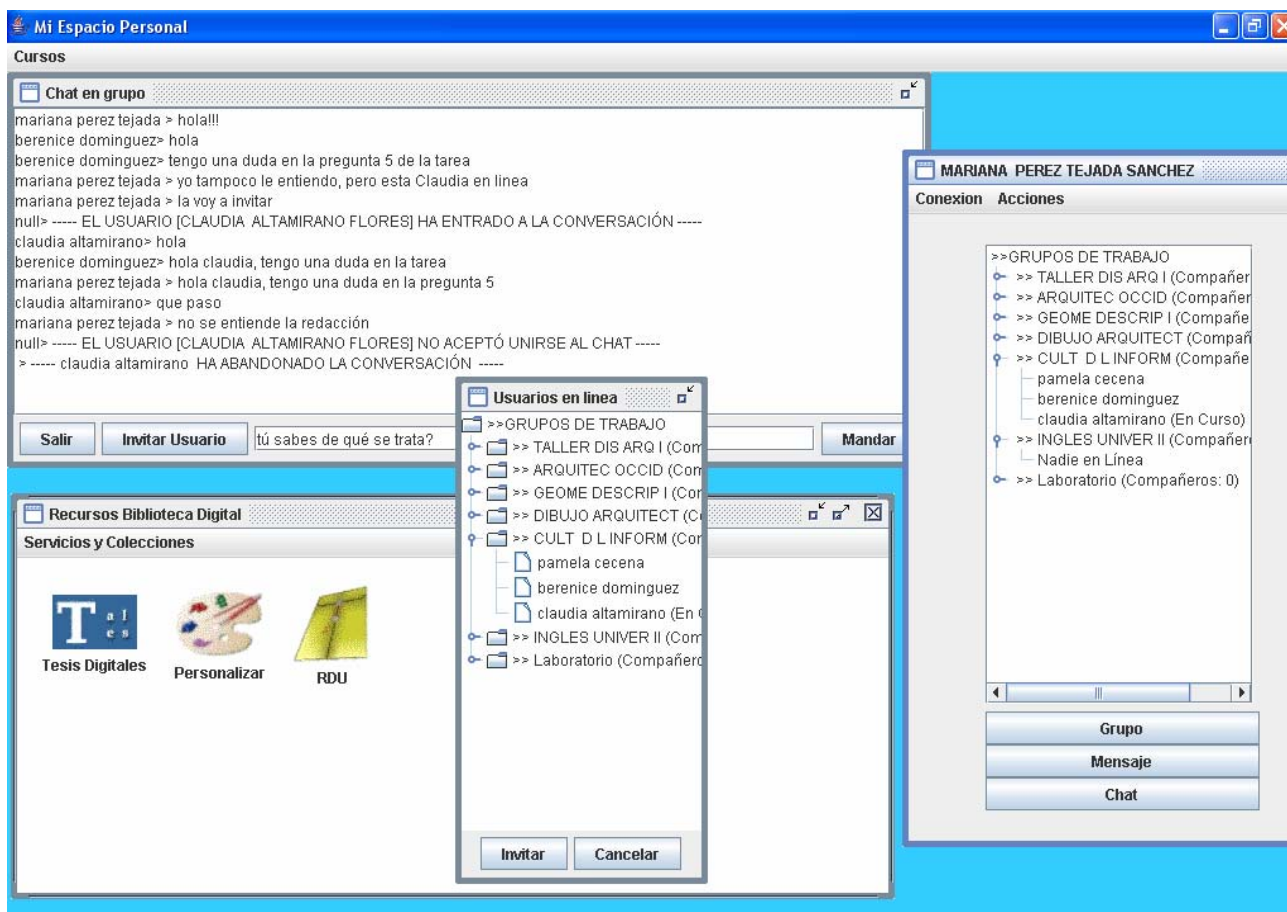


Fig. 15. La visualización de los contactos CENTRES desde un espacio personal

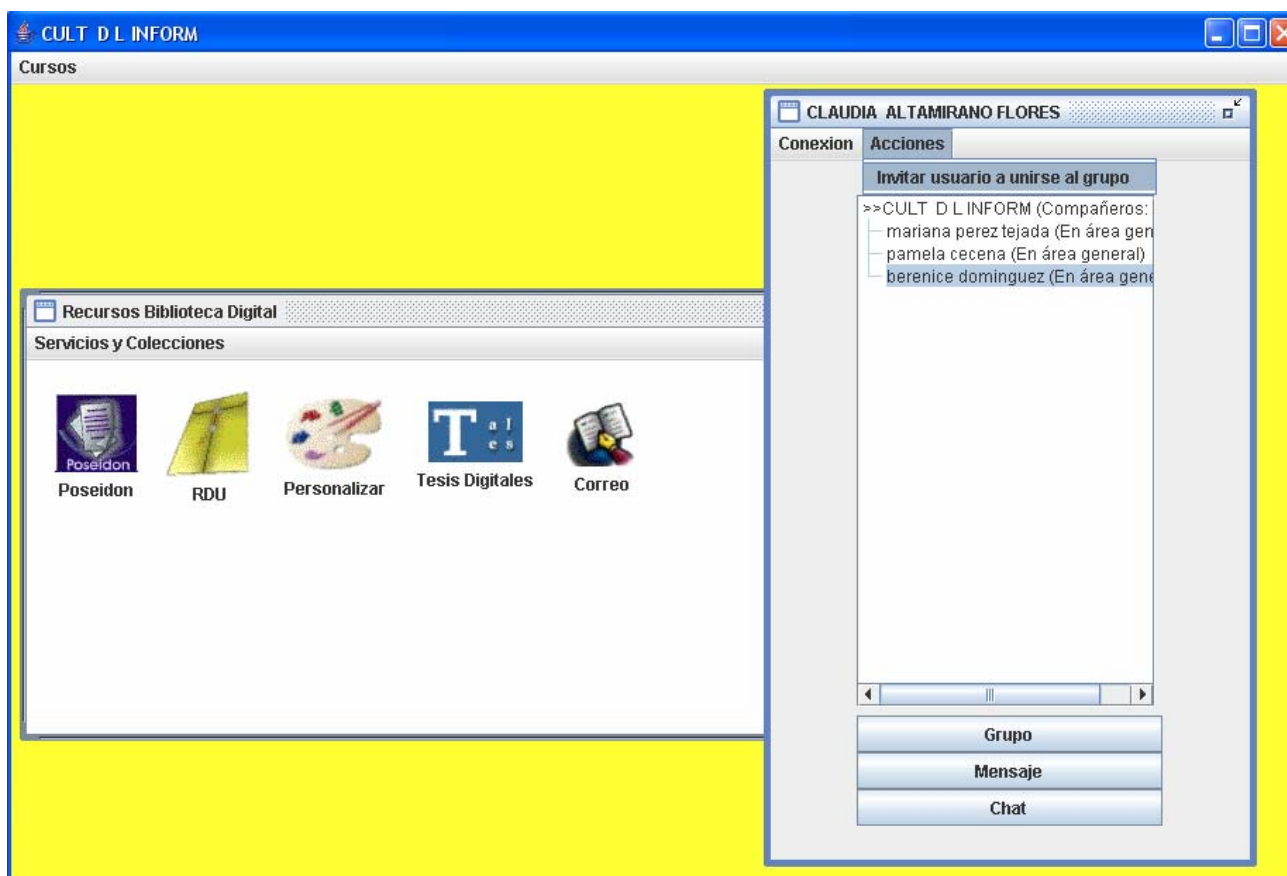


Fig. 16. La visualización de los contactos CENTRES desde un espacio de curso

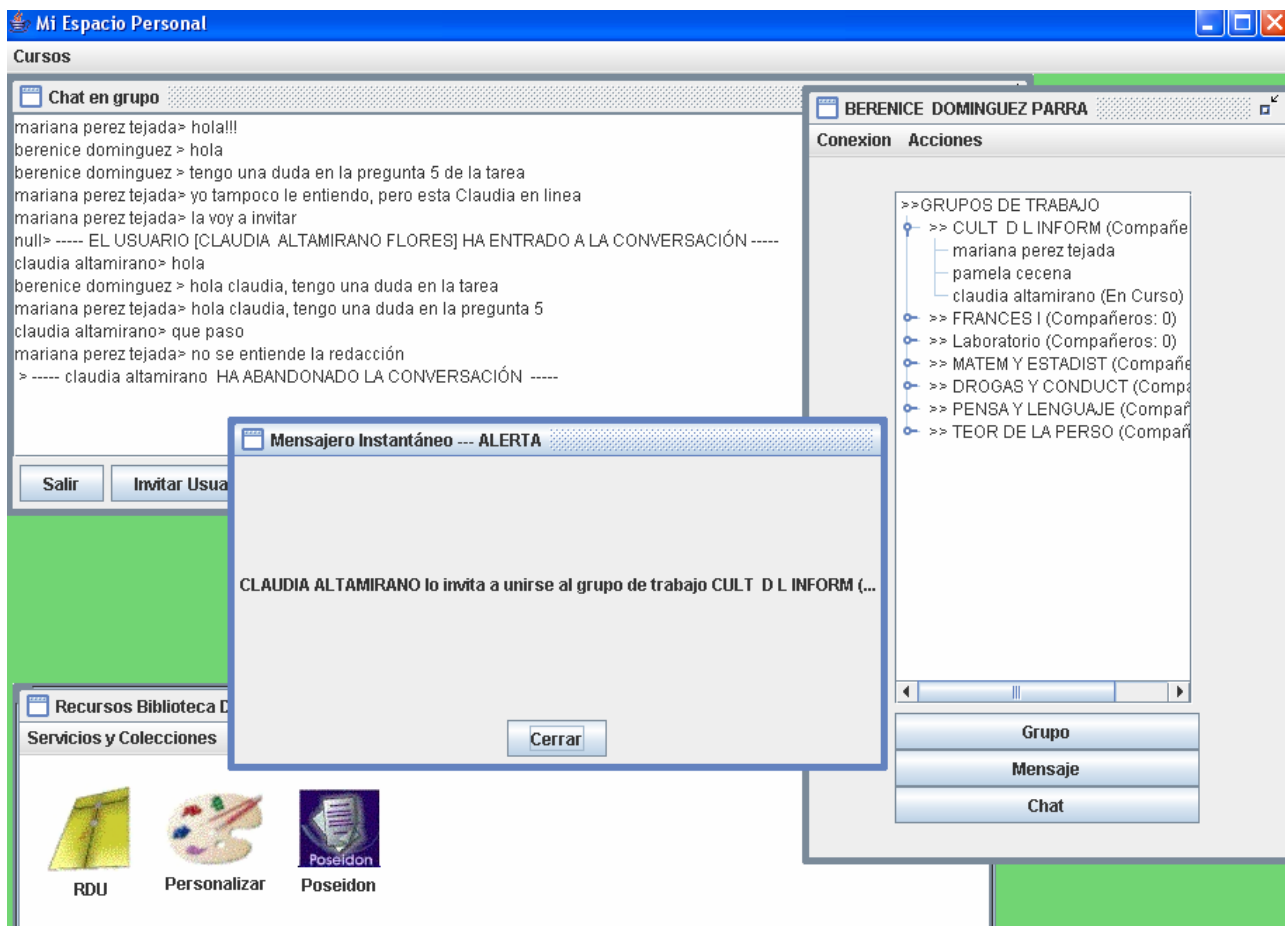


Fig. 17. La invitación a través de CENTRES a un espacio de curso

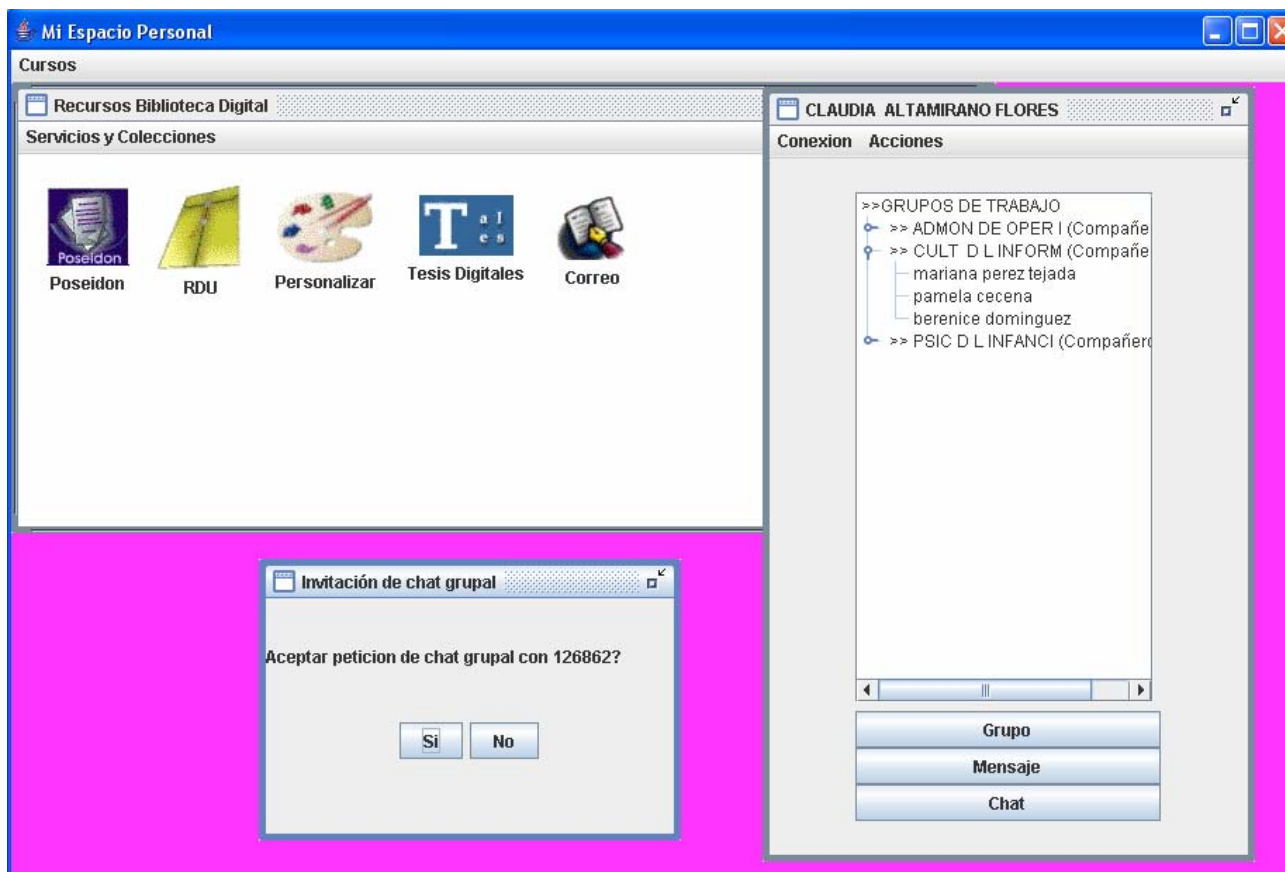
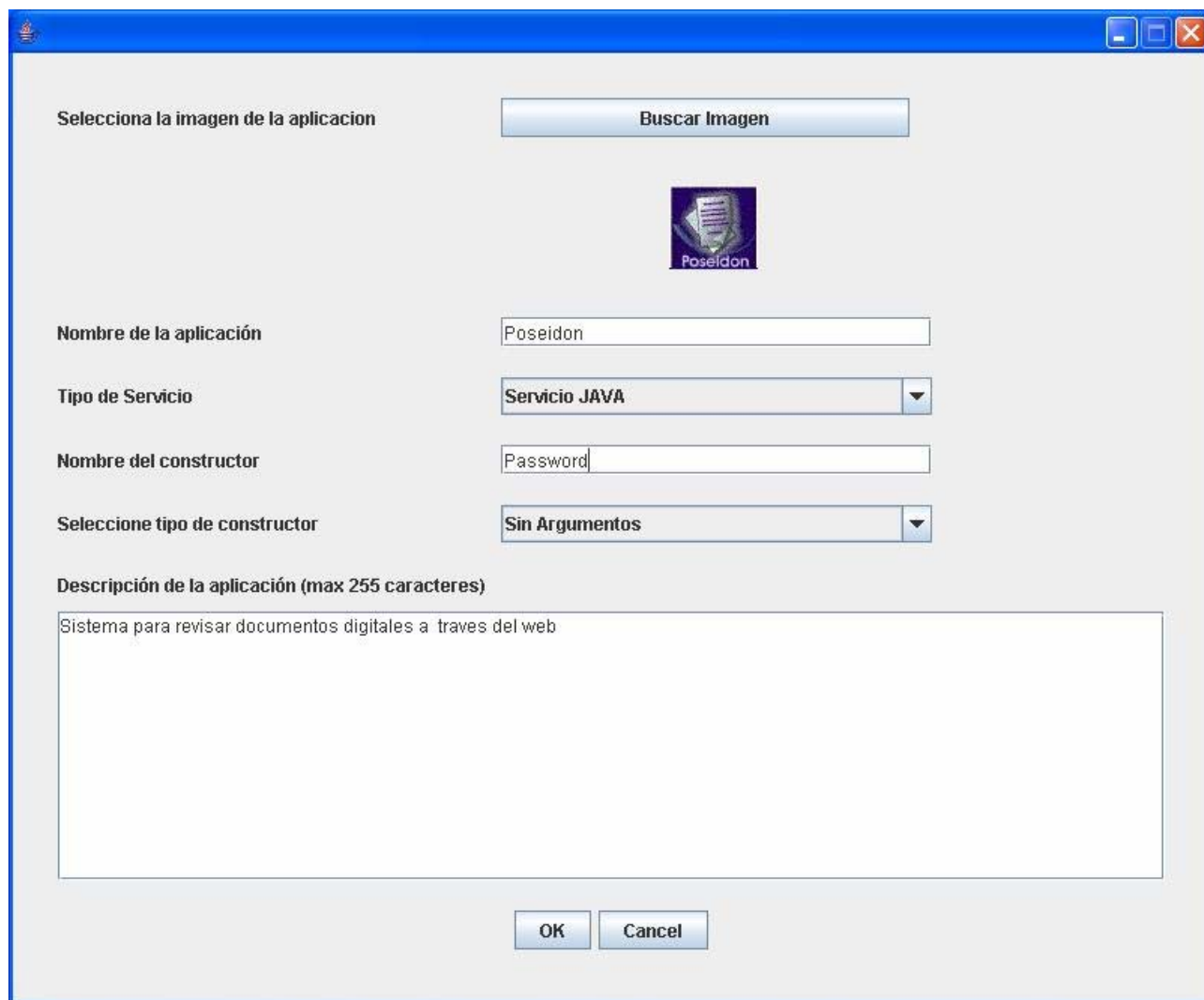


Fig. 18. La invitación a participar en una charla multiusuario

6.2.7. Módulo de administración

El ya explicado módulo de administración consiste en una interfaz separada, accedida únicamente por el administrador del sistema. Su ventana principal se presenta en la Fig. 19.



The screenshot shows a Windows-style window titled "Selección de la imagen de la aplicación". It contains the following elements:

- A button labeled "Buscar Imagen" at the top right.
- A small icon of a shield with a key, labeled "Poseidon", in the center.
- A text input field labeled "Nombre de la aplicación" containing the text "Poseidon".
- A dropdown menu labeled "Tipo de Servicio" with "Servicio JAVA" selected.
- A text input field labeled "Nombre del constructor" containing the text "Password".
- A dropdown menu labeled "Seleccione tipo de constructor" with "Sin Argumentos" selected.
- A large text area labeled "Descripción de la aplicación (max 255 caracteres)" containing the text "Sistema para revisar documentos digitales a través del web".
- "OK" and "Cancel" buttons at the bottom center.

Fig. 19. Interfaz gráfica del módulo de administración

7. COLABORACIÓN

7.1. Videoconferencias

Nos hemos visto en la necesidad de utilizar videoconferencias por Internet 2 para facilitar la comunicación entre los equipos de trabajo de ambas instituciones. Por ejemplo, en el semestre de primavera tuvimos una sesión de trabajo de más de dos horas en la cual estuvieron presentes todos los integrantes del proyecto y se determinaron algunas cuestiones críticas para el desarrollo del mismo. Se discutió principalmente la filosofía que debía seguir la aplicación final, con la preocupación de que no se llegaran a romper los ideales perseguidos originalmente por los sistemas que se iban a integrar en ella. Finalmente se llegó a un compromiso, de tal manera que se previniera todo conflicto de ideas.

7.2. Visitas recíprocas

7.2.1. Visitas a la UCOL

Unos días antes de la Reunión de Primavera de CUDI, se realizó la primera visita a la UCOL de dos integrantes del proyecto por parte de la UDLA-P, incluyendo a la responsable del proyecto y al estudiante de maestría desarrollador del software. Lo concretado durante esta visita consistió en un acuerdo con respecto al lenguaje y paradigma de programación preferidos para el desarrollo, las tablas que cada uno de los dos sistemas debía de contener en su base de datos para ser compatibles, así como otros detalles técnicos que se necesitaban uniformizar para la interacción correcta de los dos sistemas. Por ejemplo, se concluyó que el

sistema CENTERS tenía que cambiar de ser un applet Java a ser una aplicación Java. Los resultados principales fueron los siguientes:

- Fue la primera de la serie de visitas recíprocas planteadas en el plan de trabajo.
- Se estrecharon los lazos entre los participantes de ambos cuerpos académicos, particularmente entre los desarrolladores y los investigadores responsables.
- Se establecieron los lineamientos de arquitectura y diseño de los sistemas y su integración.
- Se conocieron las instalaciones con las que cuenta la UCOL y los recursos que se están destinando para el proyecto.
- Se reunieron los resultados de ambas instituciones hasta ese momento, y se preparó la presentación de avances que se expuso en la reunión de primavera de CUDI.

A finales de noviembre de 2004 hubo una segunda visita a UCOL por parte de la responsable del proyecto de la UDLA-P, durante la cual se intercambiaron las nuevas versiones de software desarrollado por ambas instituciones, así como se trabajó sobre los artículos que reportan los resultados del proyecto.

7.2.2. Visitas a la UDLA-P

En septiembre el programador del proyecto por parte de la UCOL realizó una estancia de dos semanas en la UDLA-P, durante la cual se trabajó en la adaptación del sistema CENTRES y su integración al del ambiente MiBiblio, así como se realizaron pruebas con la información de alumnos proveniente de la base de datos escolar de la UDLA-P.

En la segunda semana de febrero de 2005 uno de los participantes del proyecto por parte de la UCOL visitó la UDLA-P con el objetivo de trabajar sobre el reporte final del proyecto así como sobre futuras publicaciones de los resultados. Asimismo se establecieron objetivos a futuro, con los cuales se continuará la colaboración en el proyecto, después de terminado el apoyo financiero de CUDI.

8. RESULTADOS

8.1. Objetivos Cumplidos

- Integrar los cuerpos académicos de dos instituciones de educación superior enfocados al estudio de la aplicación de bibliotecas digitales para educación a distancia, con el fin de formar un grupo de investigación colaborativa.
- Fomentar el uso de Internet 2 en el proceso enseñanza aprendizaje.
- Compartir las herramientas de comunicación síncrona y asíncrona, formal e informal, de bibliotecas digitales y educación a distancia ya desarrolladas y en desarrollo en ambas instituciones.
- Agregar funcionalidad a las herramientas que se integraron.
- Reunir y adaptar las herramientas existentes de ambas instituciones, generando en ambiente dentro del cual se podrá continuar integrando diversas aplicaciones que contribuyan a la mejora continua de la metodología de educación a distancia.
- Crear el prototipo de un espacio virtual de aprendizaje altamente interactivo que constituya una plataforma flexible para el diseño e impartición de cursos a distancia.
- Permitir la interacción informal síncrona dentro de un ambiente de aprendizaje.
- Permitir la interacción informal síncrona dentro de un ambiente de bibliotecas digitales.
- Proveer un ambiente personalizable de acceso a bibliotecas digitales.
- Difundir los resultados de investigación, el potencial de aplicaciones desarrolladas y los beneficios de Internet 2 a través de ponencias y publicaciones a nivel nacional e internacional.

8.2. Productos obtenidos del proyecto

8.2.1. Publicaciones

- Ostróvskaya, Y., Hermosillo, D., Méndez, R. Espacios de aprendizaje altamente interactivos. Póster presentado en el *3er congreso bianual de la Red Nacional de Cooperación Bibliotecaria (RNCB) "Amigos 2004: Consorcios en la sociedad del conocimiento"*, 12 al 14 de febrero, Cholula, Puebla, México. Universidad de las Américas, Puebla.
- Hermosillo, D., Ostróvskaya, Y., Méndez, R. (2004). Espacios grupales para el aprendizaje como una alternativa para el desarrollo de competencias informativas. Ponencia plenaria presentada en el *IV Encuentro sobre Desarrollo de Habilidades Informativas (DHI) "Competencias informativas: hacia la implementación de programas"*, 21 al 13 de octubre, Cd. Juárez, Chihuahua, México. Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Dirección General de Información y Acreditación.
- Ostróvskaya, Y., Flores, A., Hermosillo, D., Méndez, R. (2004). Arquitectura para una plataforma de educación a distancia basada en bibliotecas digitales. Ponencia presentada en el *XIII Encuentro de Educación a Distancia "Redes de conocimiento"*, 29 de noviembre al 3 de diciembre de 2004,

Guadalajara, México, en el marco de la Feria Internacional del Libro. Universidad de Guadalajara, Guadalajara.

- Contreras, J., Ostróvskaya, Y., Flores, A., Hermosillo, D., Méndez, R. (2005). Distance learning platform architecture based on digital libraries. Ponencia sometida a *Ed-Media 2005 (World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia & Telecommunications)* a celebrarse del 27 de junio al 2 de julio en Montreal, Canada.
- Artículo para revista (en trabajo, para junio)

8.2.2. Trabajos de tesis

- Liñán, C. *Desarrollo de un Mensajero Instantáneo para Grupos de Trabajo Especializados*. Tesis de Licenciatura en Informática, Universidad de Colima., Dirigida por el Dr. Juan Contreras.
- Flores, A. *Cronos: un ambiente para la anotación personal en documentos digitales*. Tesis de Maestría en Ciencias con especialidad en Ingeniería en Sistemas Computacionales, Universidad de las Américas, Puebla. Dirigida por el Dr. Alfredo Sánchez (en proceso de finalización).

9. TRABAJO A FUTURO

Durante el desarrollo del proyecto se detectó la necesidad de replantear sus objetivos del proyecto y además, debido al alcance generar algunos nuevos que se plantearán como trabajo futuro.

9.1. Objetivo general: Desarrollar una arquitectura de ambiente de aprendizaje a distancia basado en la arquitectura de bibliotecas digitales.

9.2. Metas específicas del proyecto:

- Estrechar lazos de investigación colaborativa UDLAP-UCOL **(en proceso)**.
- Impulsar la integración y el uso de tecnologías en los planes de estudio presenciales, a manera de empezar el cambio paulatino de la metodología educativa hacia los estándares de la Sociedad del Conocimiento.
- Fomentar el uso de Internet 2 en el proceso enseñanza aprendizaje.
- Proveer acceso centralizado a recursos de bibliotecas digitales en el interior de un ambiente de aprendizaje.
- Permitir la interacción formal asíncrona dentro del ambiente **(en proceso)**.
- Desarrollar una arquitectura distribuida de bases de datos para el ambiente, permitiendo su independencia de la base de datos escolar de la UDLA-P.
- Implementar interfaz de administrador para el manejo de la base de datos del ambiente.
- Instalar el ambiente en la UCOL y hacer pruebas de su uso a través de Internet 2.
- Evaluar la usabilidad el ambiente resultante al utilizarlo en la impartición del curso "Cultura de la Información" **(en proceso)**.
- Evaluar el ambiente desde la perspectiva de diseño instruccional y estilos de aprendizaje.
- Complementar el ambiente con herramientas que hagan falta de acuerdo con las evaluaciones (posiblemente agenda, búsqueda de horarios, alta de calificaciones, exámenes en línea, etc.)
- Estudiar la incorporación al ambiente de repositorios de objetos de aprendizaje, tratándolos como colecciones de bibliotecas digitales y dotándolos de servicios de bibliotecas digitales.

10. CONCLUSIONES

El producto terminado consiste en un ambiente extremadamente moldeable, puesto que los servicios y colecciones de bibliotecas digitales accesibles desde el mismo pueden ser agregados o eliminados en cuestión de segundos por el administrador del ambiente, adaptándolo a las necesidades de cada institución que decida utilizarlo.

En este diseño se puede observar que ninguno de sus espacios virtuales es totalmente grupal ni totalmente personal, sino que son ambientes híbridos puesto que integran las características de ambos tipos. Así, la arquitectura propuesta intenta aprovechar dentro de un ambiente de aprendizaje, junto con las ventajas de bibliotecas digitales, tanto las de los espacios grupales como las de los espacios personales.

En una primera etapa se evaluó la posibilidad de incluir un subsistema de audio y video que permitiera la comunicación entre los usuarios, dado que en la literatura sobre interacción informal se reporta el éxito de éstos para apoyarla (Fish, 1989; Kraut *et al.*, 1990; Whittaker *et al.*, 1994; Isaacs *et al.*, 1996; Isaacs, *et al.*, 1997). De hecho, se desarrolló un prototipo de subsistema de videoconferencia, el cual, tenía unos requerimientos de infraestructura elevados (Llamas, 2001). Sin embargo, y aun cuando este prototipo era funcional, dada la creciente popularidad de los sistemas de mensajería instantánea y presencia entre los adolescentes (Grinter y Eldridge, 2001), se decidió no incluir éstos canales de comunicación y permitir

únicamente la interacción a través de textos. Además, la misma naturaleza de los cursos en línea es en su mayoría textual.

Una vez finalizado el apoyo financiero de CUDI, el trabajo sobre el proyecto continúa. Se tiene planeada para este año la aplicación del prototipo actual de ambiente en cursos en ambas instituciones participantes con el objetivo de analizar la usabilidad del sistema con los usuarios finales. Se espera durante este proceso involucrar a más instituciones o, al menos, a más departamentos de las instituciones participantes, pues este trabajo ha recibido muy buena retroalimentación y expresiones de interés al ser presentado en foros académicos. Asimismo, se han planteado nuevos objetivos para darle seguimiento al proyecto (véase la sección 9 del presente reporte), y se buscarán maneras de conseguirlos.

11. REFERENCIAS

- Ayala, G., Sánchez, J. A. & D. Sol (2001). *Improving the quality of digital services and collections for large communities: Research issues*. Proceedings of the 5th International Conference on Knowledge-Based Intelligent Information Engineering Systems & Allied Technologies - Special session on Information Systems for the Access to Digital Services for a Wide Community (KES'2001), September 6-8 (pp. 743-747). Osaka, Japan: Baba, N., Jain, L. C. & R. J. Howlett (editors), Frontiers in Artificial Intelligence and Applications, IOS Press.
- Bagherian, F., & Thorngate, W. (2000) *Horses to water: Student use of course newsgroups*. First Monday, 5 (8).
- Bauer, J. W., y Rezabek, L. L. (1993). *Effects of two-way visual contact on verbal interaction during face-to-face and teleconferenced instruction*. (ERIC Document Reproduction Service No. ED 363 299)
- Behm, R. (1990). *Interaction and the adult learner*. In C. C. Gibson (Ed.), *Echoes from the future: Challenges for new learning systems*. Proceedings of the Annual Conference in Distance Teaching and Learning. ERIC Document Reproduction Service No. ED 340 353, 82-83.
- Blanchard, W. (1989). *Telecourse effectiveness: A research-review update*. ERIC Document Reproduction Service, ED 320 554.
- Burkhart-Kriesel, C. A. (1994). *Classroom social interaction: A system of trade-offs*. In A. Yakimovicz (Ed.), *Distance learning research conference proceedings*. (Eric Document Reproduction Service No. ED 369 898). 19-24 p.
- Castellanos Ramírez, N.A. (2004). *Espacios personales genéricos en bibliotecas digitales*. Tesis de maestría, Ingeniería en Sistemas Computacionales, Universidad de las Américas, Puebla, México.
- Chan Núñez, M.E. y A. Pacheco Cortés (2004). *Metodologías de diseño de un objeto de aprendizaje en línea*. Ponencia presentada en Día Virtual CUDI sobre Objetos de Aprendizaje, 17 de febrero, 2004. México: Corporación Universitaria para el Desarrollo de Internet (<http://www.cudi.edu.mx/>).
- Fish, R. S. (1989). *Cruiser: A Multimedia System for Social Browsing*. SIGGRAPH Video Review (Video Cassette), Issue 45, Item 6. ACM Press, New York.
- Fulford, C. y Zhang, S. (1993). *Perceptions of interaction: The critical predictor in distance education*. The American Journal of Distance Education, 7(3): 8-21 p.
- Goodwin, B. N. (1993). *Perceptions and attitudes of faculty and students in two distance learning modes of delivery: Online computer and telecourse*. (ERIC Document Reproduction Service No. ED 371 708). 49-58 p.
- Grinter, R. E., y Eldridge, M. (2001). *"y do tngrs luv 2 txt msg?"*. En: Proceedings of ECSCW. Dordrecht, Netherlands: Kluwer Academic Publishers. 219-238 p.
- Hara, N., y Kling, R. (1999). *Students' frustrations with a web-based distance education course*. First Monday, 4(12). Disponible en: http://firstmonday.org/issues/issue4_12/hara/index.html.
- Harasim, L., Hiltz, R., Teles, L. y Turoff, M. (1995). *Learning networks: A field guide to teaching and learning online*, Cambridge, Mass.: The MIT Press. 376 pp.
- Hassenplug, C. y Harnish, D. (1998). *The nature and importance of interaction in distance education credit classes at technical institutes*. Community College Journal of Research and Practice, 22(6): 591-605 p.
- Isaacs, E., Tang J. y Morris T. (1996). *Piazza: A Desktop Environment Supporting Impromptu and Planned Interaction*. En Proceedings of the 1996 Conference on Computer Supported Cooperative Work. Cambridge, MA 1996. 315-324 p.
- Isaacs, E., Whittaker, S., Frohlich, D. y O'Conaill, B. (1997). *Informal communication re-examined: New functions of video in supporting opportunistic encounters*. En Video Mediated Communication, K. Finn, A. Sellen, and S. Wilbur, Eds. Lawrence Erlbaum, Press, Hillsdale, N.J. 459-485 p.
- Kraut, R., Fish, R., Root, R. y Chalfonte, B. (1990). *Informal communication in organizations: Form, function and technology*. En: S. Oskamp y S. Spacapan (eds.) *People reactions to technology in factories, offices and aerospace*. The Claremont Symposium on Applied Social Psychology, Newbury, Park, CA. Sage Publications. 145-199 p.

- Llamas, R. (2000). *Interacción casual en bibliotecas digitales*. Tesis de maestría. Centro de Investigación Científica y Educación Superior de Ensenada. 102 pp.
- Moore, M. G. (1989). *Three types of interaction*. The American Journal of Distance Education, 3(2), 1-6.
- Reyes Farfán, N. (2003). *Espacios Personales en el Contexto de la Iniciativa de Archivos Abiertos*. Tesis de Licenciatura, Ingeniería en Sistemas Computacionales, Universidad de las Américas, Puebla, México.
- Reyes-Farfán, N. & J. A. Sánchez (2003). *Personal spaces in the context of OAI*. Proceedings of the Joint Conference on Digital Libraries (JCDL), May 2003. Houston, Texas USA.
- Rickel, J. W. (1989). *Intelligent computer-aided instruction: A survey organized around system components*. IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics, 19(1), 40-57.
- Ritchie, H. (1993). *The effects of interaction mode on participation and interaction frequency during televised instruction with two-way audio*. Journal of Education for Library and Information Science, 34, 218-227 p.
- Sánchez, J. A., Proal, C., Carballo, A. & D. Pérez (2001). *Personal and group spaces: Integrating resources for users of digital libraries*. Proceedings of the 4th Workshop on Human factors in Computer Systems (IHC 2001), October 15-17, 2001. Florianópolis, Brazil.
- Sherry, L. (2000). *The nature and purpose of online discourse: a brief synthesis of current research as related to the web project*. International Journal of Educational Telecommunications. 6(1): 19-51 p.
- Whittaker, S., Frohlich, D. y Daly-Jones, W. (1994). *Informal workplace communication: How is it like and how might we support it?* Proceeding of the CHI '94 Conference on Human Factors in Computing Systems, New York, N.Y: ACM Press. 131-137 p.
- Williams, P.E. (2003). *Roles and competences for distance education programs in higher education institutions*. The American Journal of Distance Education, 17(1), 45-57.
- Fulford, C. y Zhang, S. (1993). *Perceptions of interaction: The critical predictor in distance education*. The American Journal of Distance Education, 7(3): 8-21 p.

Este proyecto contó con el apoyo financiero de CUDI y CONACYT para el año 2004.