

APLICACIÓN DEL MODELO 4C¹ COOPERATIVO-COLABORATIVO PARA CAPACITACIÓN DE RECURSOS HUMANOS MEDIANTE EL USO DE SOFTWARE PARA GROUPWARE ^(*)

*Fernando J. Lage¹, Zulma Cataldi², Horacio A. Villagarcía W.³ y Omar A. Iglesias⁴
informat@mara.fi.uba.ar*

1, 2. Laboratorio de Informática Educativa – I+D.: Departamento de Computación
Facultad de Ingeniería. Universidad de Buenos Aires. Paseo Colón 850, 4º Piso - 1063 – Capital

3. Facultad de Informática. Universidad Nacional de La Plata

4. Facultad de Ingeniería. Universidad Nacional de La Plata

Descriptor: Informática Educativa, Nuevas Tecnologías, Formación en las Organizaciones.

RESUMEN

Durante los últimos dos años se llevaron a cabo investigaciones respecto del uso apropiado y de la forma de aplicación más efectiva del modelo cooperativo-colaborativo 4C para formación/capacitación de recursos humanos (Lage, et al., 2000).

Dentro del conjunto de experiencias realizadas fue necesario la creación y la validación de herramientas específicas para el manejo y la administración del ambiente de capacitación.

La herramienta que se presenta se diseñó pensando en la formación/capacitación de grupos cooperantes, según el modelo 4C, siguiéndose las pautas definidas por Johnson y Johnson (1999) y las teorías de los aprendizajes de Bruner (1988) y Perkins (1995).

De esta manera surge la idea y la creación del prototipo COOP-LAB para el aprendizaje cooperativo-colaborativo a través de una Intra/Extranet, como una alternativa de producción local, que ha sido puesto a prueba para la formación/capacitación de profesionales de diversas áreas.

INTRODUCCIÓN

La capacitación se presenta, básicamente como un conjunto de actividades y de tareas a cumplir a través de objetivos mediante situaciones problemáticas, que estimulan el desarrollo habilidades del pensamiento y que permitan articular el trabajo interactivo en grupos.

A fin de poder evaluar la experiencia de aplicación del modelo, se realizan las pruebas diagnósticas a los participantes para poder establecer si manejaban adecuadamente los conceptos involucrados en la capacitación y en qué grado, además de determinar si podían transferirlos a situaciones nuevas e integradoras. Esto permite obtener datos concretos acerca del estado inicial del grupo y tener una referencia para saber cuál ha sido el rendimiento efectivo de cada uno de los participantes respecto de su estado inicial al finalizar el período.

COOPERACIÓN Y COLABORACIÓN

Lo que se intenta demostrar con el modelo 4C (Cascada para Capacitación Cooperativa-Colaborativa) es que la cooperación y la colaboración no son excluyentes, sino que son dos formas

¹ Modelo en Cascada para Capacitación Cooperativa-Colaborativa

(*) Trabajo realizado en el marco del Magíster de Automatización de Oficinas de la Facultad de Informática de la Universidad Nacional de La Plata

de trabajo complementarias, de acuerdo al tipo de tratamiento de los problemas a resolver y de los valores involucrados en las interacciones entre los participantes en búsqueda de la solución.

El *aprendizaje colaborativo* se refiere a la formación de grupos o equipos de trabajo orientados hacia ciertos objetivos de aprendizaje, donde *cada participante del grupo interviene en todas y en cada una de las partes del proyecto o problema*. En cambio en la *cooperación*, cada uno de los integrantes del grupo, tiene destinada *una tarea específica dentro del proyecto o problema*, realizando en este caso un trabajo más individual como parte del trabajo total.

El trabajo *cooperativo* se basa en la siguiente operatoria: dado un cierto problema, el mismo se debe completar *dividiendo las tareas* entre los agentes cooperantes, donde cada uno es responsable de su parte para la resolución del problema en su totalidad. La *colaboración* en cambio incluye el compromiso mutuo de los participantes en un *esfuerzo coordinado para resolver los problemas juntos*. La colaboración no es un tratamiento de las tareas que causa efectos positivos en los participantes, sino que es una estructura social en la cual dos o más personas interactúan entre sí, bajo determinadas circunstancias, y son estas interacciones las que tienen y producen efectos positivos. (Johnson y Johnson, 1999).

EL MODELO 4C (Cascada para Capacitación Cooperativa-Colaborativa)

Este modelo ha sido elaborado sobre la base de los resultados de los trabajos previos, que han permitido obtener algunos lineamientos acerca del modo de diseñar los protocolos y de aplicar una metodología de trabajo para en manejo de grupos. (Lage, Cataldi et al., 2001a).

Como se observa en la figura 1, el modelo que se plantea integra las fases de trabajo y cada una soporta diferentes tipos de interacciones y roles que evolucionan desde un trabajo guiado por el coordinador en la etapa 1 hasta un trabajo conducido por el grupo en la etapa 7, pasando por etapas cooperativas, cooperativas-colaborativas y colaborativas puras. (Lage, Cataldi et al. 2001c, 2001d).

Existe un conjunto de reglas básicas a seguir en este modelo, algunas de las cuales se respetarán a lo largo de toda la capacitación y otras que pueden ser modificadas por la coordinación de la misma en el momento en que lo considere conveniente, en función del nivel de adaptación de los integrantes de la comisión. Como algunas de las reglas deberán modificarse, se incluye un subgrupo denominado “*reglas adaptativas*”.

Por lo descripto anteriormente, se puede observar que el entorno se modificará en “*forma flexible*” de acuerdo a los resultados de cada grupo.

El conjunto de reglas básicas para los grupos serán:

- ***Anonimato***: cada aprendiz usará un alias elegido por él y en función del mismo se le entregará una dirección de correo la cual no será identificable por las otras personas que integran la comisión. Este punto es fundamental para que el trabajo se realice en un “*ambiente protegido*” tratando de superar toda barrera comunicacional.
- ***Las comunicaciones se realizarán por medio del correo electrónico***: en una primera etapa de la capacitación la comunicación será básicamente del tipo Integrante-Coordinador, pero a medida que el grupo evoluciona en su capacitación la comunicación se realizará entre los miembros (pares) o por medio de una pizarra de mensajes.

- **Los miembros irán asumiendo responsabilidades ante la comisión y como comisión:** el coordinador debe hacerles comprender que la comisión es una “unidad” y que cada uno es responsable ante los demás, por más que los otros no lo conozcan, y que la comisión es responsable de la capacitación.
- **Tiempo:** los módulos didácticos de la capacitación tienen un tiempo máximo de duración, ya que todo proyecto dentro de una organización tiene una duración limitada, por lo cual los integrantes de la misma deberán tener conciencia de dicho tiempo.
- **Manejo de la información:** se elevará un informe en tiempo y forma de cada etapa o fase finalizada, el cual incluirá toda la información utilizada. El aprendiz que juega el rol de responsable del grupo, es el encargado de elevar el informe. Dicho informe estará al alcance de toda la comisión, para lo cual cada comisión poseerá un *repositorio* o “*pizarrón virtual*” donde podrá dejar estos informes.

LOS ROLES EN LA CAPACITACIÓN

Durante la evolución de las etapas, los roles de los diferentes miembros de la comisión irán variando. Por este motivo se presenta la siguiente clasificación y descripción:

- **Coordinador:** pertenece al conjunto de capacitadores de la organización. Su función evoluciona a lo largo de la capacitación de la comisión. Comienza siendo el centro de la comisión (Etapa 1), pasando a ser sólo un observador no participante (Etapa 7), en las últimas etapas. “*El coordinador intervendrá en el caso de grupos disfuncionales*” como afirma Gates (1999). Los cambios de los roles que afectan al coordinador producen cambios en los roles de los integrantes, y es por eso que su elección es muy delicada. Desde el comienzo de la capacitación todo mensaje estará a su alcance (no sólo los que le envían los integrantes de la comisión, sino además los que se envían entre ellos) y a partir de ellos podrá asesorar a un integrante o a la comisión acerca de sus relaciones intragrupalas. Es de hacer notar que el coordinador se encuentra respaldado por un conjunto de personas (otros coordinadores y/o directores del curso) quienes lo asisten y asesoran de ser necesario en sus tareas.
- **Responsable:** es uno de los miembros de la comisión, que es el representante de los aprendices de la comisión, en una etapa o en una fase de la capacitación.
- **Asistentes:** son aquellos aprendices que junto al responsable deben realizar la tarea, quienes tienen también un alto grado de responsabilidad ante la comisión, ya que deben trabajar para lograr la finalización de la tarea en tiempo y forma.
- **Consultores:** como su nombre lo indica son aquellos miembros del grupo cuya misión es servir de fuente de información o consulta, sólo están para “apoyar” con información el trabajo a realizar por el grupo, no para su ejecución y tienen un bajo grado de responsabilidad frente a la comisión.

MODO OPERATIVO

Se siguen las pautas del trabajo en “*ambientes protegidos*”, por lo que cada capacitando podrá usar un “*alias*” cuando trabaje y se identifique en la red. (Lage, Cataldi et al., 2001b)

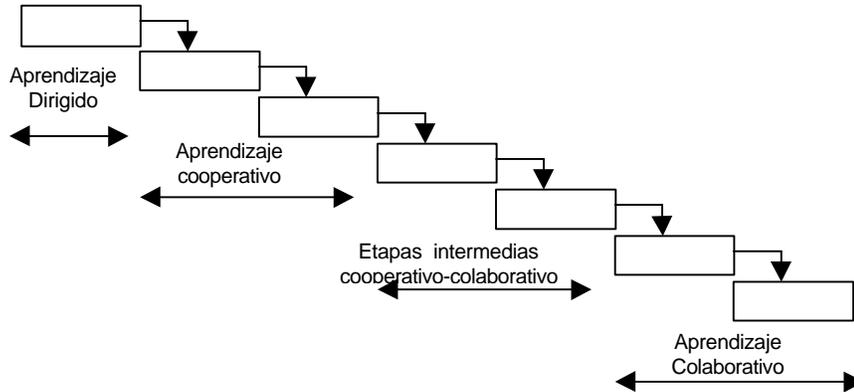


Figura 1: Modelo 4C

El futuro aprendiz se inscribirá a través de la Intranet de la organización, llenando un formulario siendo uno de sus datos personales un “*alias*” elegido por el mismo.

Se formarán los grupos de capacitación de la forma más heterogénea posible. La selección se hará a partir de la información entregada por el alumno, al que se le entregará una dirección de correo que deberá utilizar como medio de comunicación durante el curso.

Luego se les indicará a los participantes las reglas a seguir, el por qué de ellas, y las posibles sanciones si se las viola (las sanciones siempre estarán relacionadas con el curso y no con sanciones de tipo laboral).

La idea central del trabajo es que a largo de estas etapas se conforme y fortalezca el grupo. Para esto el coordinador tratará de poner operativas las siguientes ideas expuestas por Trytten (1999):

- Indicarle al aprendiz qué es lo que él realiza bien en el grupo.
- Mostrarle a los integrantes cómo pueden funcionar como un equipo.
- Concienciar a los aprendices acerca de los beneficios del trabajo cooperativo y colaborativo más allá del grupal o en equipo.
- Resaltar el compromiso existente entre el coordinador y la comisión para el éxito de la capacitación
- Si fuera necesario, el coordinador intervendrá en un grupo disfuncional lo más tempranamente posible, para detectar las causas y tomar las medidas que crea convenientes, con el fin de garantizar la integridad del grupo de trabajo.

El aprendizaje cooperativo ocurre cuando un grupo de personas que trabaja en forma supervisada cumple con los siguientes puntos según define Trytten (1999):

- Metas grupales
- Intereses mutuos
- Recursos compartidos
- Roles complementarios

El modelo de desarrolla en 7 etapas, durante las cuales el grupo deberá resolver un problema específico.

Durante la primera etapa, cada miembro del grupo deber trabajar en forma independiente de los demás, el coordinador le asigna a cada uno de ellos la tarea que debe realizar, le provee los materiales y le fija fecha de terminación de su trabajo. Cuando el primer miembro finaliza su trabajo se lo entrega al coordinador y este lo envía al siguiente miembro para la realización de la próxima etapa, y así sucesivamente hasta que el último termine con la última etapa del trabajo encomendado. Como se puede ver, en este etapa no hay intercambio de información entre los miembros del grupo.

En la segunda etapa se cambia la forma de trabajo, ya que se crean los subgrupos. Cada uno de ellos contara con un asesor (quien a su vez tendrá otro rol en otro subgrupo). Se tratará que dos subgrupos distintos no estén compuestos por los mismos miembros. En esta etapa el coordinador es el que sigue definiendo los tiempos, el trabajo a realizar, pero a partir de aquí dará solamente la bibliografía básica como un punto de partida.

La segunda y tercera etapa son similares. Se diferencian en el número de miembros de cada subgrupo (ya que el mismo aumenta con la etapa) y en la flexibilización de los tiempos de trabajo parciales, conservándose el total asignado a la tarea.

En la cuarta etapa los subgrupos incrementan el número de participantes, implicando la necesidad de una mayor coordinación entre los integrantes; ahora el coordinador deja de entregar la bibliografía básica y sólo supervisa la calidad del producto en cada tarea de la etapa.

En la quinta etapa los grupos reciben el trabajo con la consigna de en cuántas partes se debe dividir, ahora es el grupo quien determina qué tarea realizará cada subgrupo, lo que se hará a través de la discusión entre la totalidad de sus miembros.

En las etapas 6 y 7, todo el grupo recibirá el trabajo, el grupo definirá todos los parámetros pertinentes del proyecto: tiempo, etapas, bibliografía, etc. El camino hacia la resolución del problema y la estrategia a seguir deberá nacer de las negociaciones entre los miembros.

La figura del coordinador irá transformando en “invisible” a medida que pasen las etapas pero su importancia crece entre cada una de ellas, ya que será quien deberá determine la evolución del grupo y las políticas a seguir para que todos sus miembros alcancen el nivel establecido para la capacitación. Básicamente, esto se debe lograr a partir del los correos intercambiados entre los miembros del grupo.

En esta etapa final se podrá dar a conocer o no el *alias* de cada uno de los integrantes de la capacitación, dependiendo del coordinador quien podrá levantar o no el anonimato. Si el coordinador decidiera que es posible levantarlo en virtud de lo anteriormente expresado, es el alumno quien finalmente decidirá si realizarlo o no, dando a conocer públicamente su idenetidad.

De lo anteriormente expresado, se puede notar que se partió de:

- un aprendizaje totalmente dirigido (Etapa 1), a
- un aprendizaje cooperativo (etapas 2 y 3), llegando a
- un aprendizaje colaborativo puro (etapas 6 y 7), con
- etapas intermedias entre cooperativo y colaborativo (4 y 5).

En todas las etapas según lo recomienda Turner (1999) “*se aplicaran evaluaciones y autoevaluaciones*”, las que se realizarán al finalizar cada etapa.

Las evaluaciones se corregirán ya sea por otro integrante o por integrantes de la comisión e inclusive por el mismo aprendiz y estarán supervisadas por el coordinador de la misma comisión o de

otra. En todos los casos se discutirán cada una de las correcciones entre todos los integrantes de la comisión a los efectos de proveer una retroalimentación y clarificar los conceptos involucrados.

EL PROTOTIPO COOPLAB (Laboratorio Cooperativo)

Las aplicaciones para la realización de trabajos cooperativos-colaborativos son llamadas también de “*groupware*”, y en general son sistemas basados en redes de computadoras que proveen del soporte necesario para que los grupos de personas puedan realizar tareas compartidas. A través de estos sistemas se facilita el aprendizaje a partir de las ventajas que provee el trabajo colaborativo y el acceso a los diferentes sistemas simbólicos que el medio informático permite. (Cabero, 2000)

El primer prototipo del programa COOP-LAB ha sido desarrollado en colaboración con los ayudantes-alumnos Mariano Pérez y Sebastián Po del curso Algoritmos y Programación III, en el Laboratorio de Informática Educativa, bajo nuestra supervisión y dirección. Su desarrollo responde al paradigma cliente/servidor, considerándose que en una organización existe este tipo de sistemas que muchas veces está subutilizado sobre todo en ciertos horarios del día. Por este motivo, se ha creado una aplicación flexible y sencilla para administrar la capacitación en cooperación-colaboración de pequeños grupos a través de una Intranet/Extranet de acuerdo a las necesidades de cada organización. Al igual que otros programas de groupware para el monitoreo de trabajo en redes se puede obtener, en cada momento de la capacitación se puede determinar: quiénes están trabajando en la red, en qué PC están trabajando y qué están haciendo.

El aspecto más importante es quizás que este programa provee un ambiente para que los usuarios trabajen solos pero en grupos, donde las características de la red y de los protocolos son transparentes al usuario común no informático que está realizando la capacitación. Es decir, permite hacer uso de la comunicación sincrónica y asincrónica entre los participantes que podrán usar no sólo el recurso del e-mail, sino además el chat para sus intercambios sincrónicos. Por otra parte, tiene en cuenta la metáfora de la clase tradicional, ya que el docente-coordinador dispone de un “*pizarrón virtual*” para publicar y editar los eventos en cada etapa.

Los participantes de cada uno de los grupos de trabajo tiene un permiso de acceso restringido o perfiles a diferentes recursos. Existen diferentes niveles y tipos de usuarios, siendo los coordinadores o profesores los que tienen el acceso total y pueden crear nuevos perfiles.

El prototipo presenta dos interfaces básicas: una para el aprendiz y otra para el coordinador del grupo, desarrollado de este modo debido a las necesidades distintas de cada una de las partes. El desarrollo de las interfaces y la programación se realizó en Delphi V, el manejo de la red se realiza a través del PWS (Personal Web Server de Microsoft) y la base de datos es del tipo Access.

Se eligió el lenguaje Delphi por presentar las siguientes características: estabilidad, programación orientada a objetos, y posibilidades de vincularse con bases de datos y manejos en red.

El programa para interconectar redes utilizado fue el provisto por el sistema operativo (PWS), ya que éste es parte de los sistemas operativos Windows 95 y posteriores, lo que permite que el mismo esté al alcance de los usuarios. El mismo opera sobre una red con protocolo TCP/IP. PWS da solución a las diversas necesidades al compartir información entre los miembros de la organización en la intranet. En el caso de máquinas que operen bajo Windows NT, se puede instalar en lugar de PWS el IIS (Internet Information Server) que es parte de dicho sistema operativo.

El administrador de base de datos se eligió en función del volumen de información intercambiada. Se ha visto que éste es relativamente pequeño y para este caso se ha probado que responde en forma óptima. Se tuvo en cuenta también el conocimiento de los programadores acerca del mismo y sobre todo que es un producto fácil de encontrar y/o de instalar en cualquier PC.

DESCRIPCIÓN DEL PROGRAMA

La pantalla principal presenta el aspecto de la figura 2. Esta es la interface básica del programa, que permite el ingreso a las sesiones de chat, al browser, al pizarrón o board y a las clases o cartelera) a través de los botones de la izquierda.



Figura 2. Pantalla principal

Se pueden describir las opciones siguientes del menú descolgable:

Archivo (File en la figura 2): Este menú permite al usuario conectarse a la red, desconectarse o salir del programa

Configuración (Options): Para el uso de este programa el aprendiz deberá configurar las conexiones a la red, las que le permitirán acceder a las opciones antes citadas. Al seleccionar esta opción aparecerá una pantalla que solicitará una serie de parámetros los que posibilitan la acreditación para poder acceder a la capacitación. Dichos parámetros son:

IP del Servidor, Nombre del Servidor, Nombre del Usuario, Máquina del Usuario, IP del Usuario, siendo los datos del servidor provistos por la capacitación.



Figura 3: La configuración del sistema

Menú Acciones: Este menú permite a los aprendices básicamente comunicarse con sus compañeros y con los coordinadores. Siendo sus opciones Chat, Explorador, Pizarrón, Clases y Opciones, las mismas operaciones figuran en la barra lateral.

Chat: La utilización del Chat es para comunicarse con otros aprendices de su grupo e intercambiar información, también es posible la participación del coordinador de estos debates en línea. (ver figura 4).

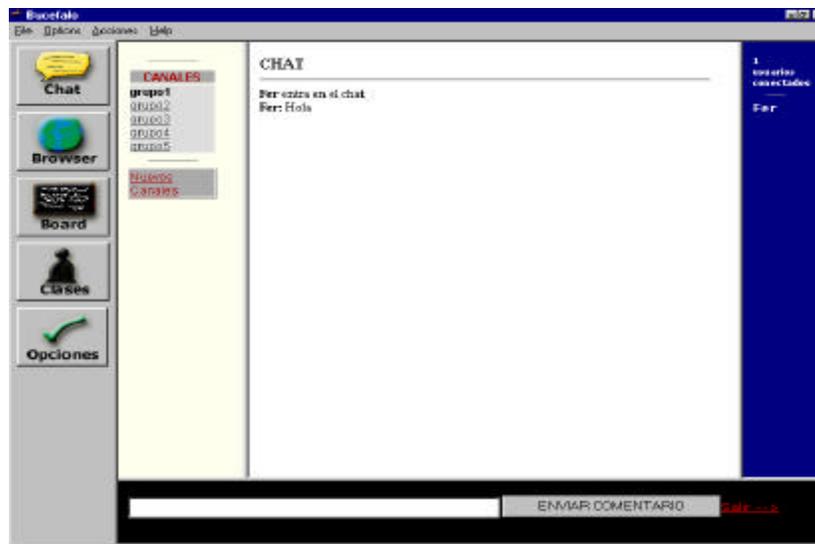


Figura 4: Pantalla de chat

Explorador (Browser): Se accederá al explorador que esté predefinido, pudiendo navegar normalmente manteniendo el frame principal.

Pizarrón (Board): Es un repositorio donde se pueden dejar mensajes para los otros miembros de la comisión o para el coordinador. El coordinador también podrá dejar mensajes para los miembros de la comisión. (ver figura 5)

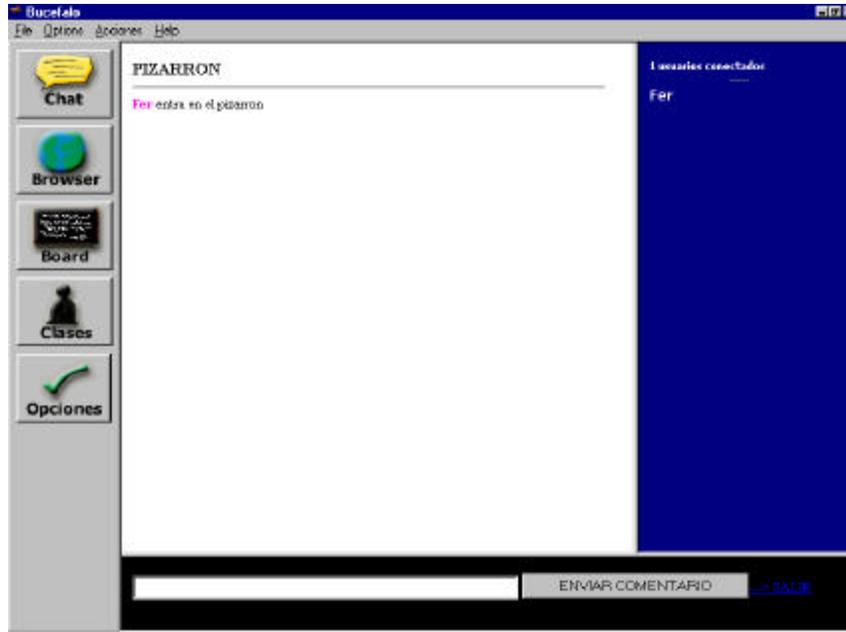


Figura 5: Pizarrón virtual

Clases (Cartelera): Es otro repositorio para que el docente deje a los miembros de la comisión toda la información adicional que considere necesaria para la resolución del problema que están intentando resolver. (ver figura 6)

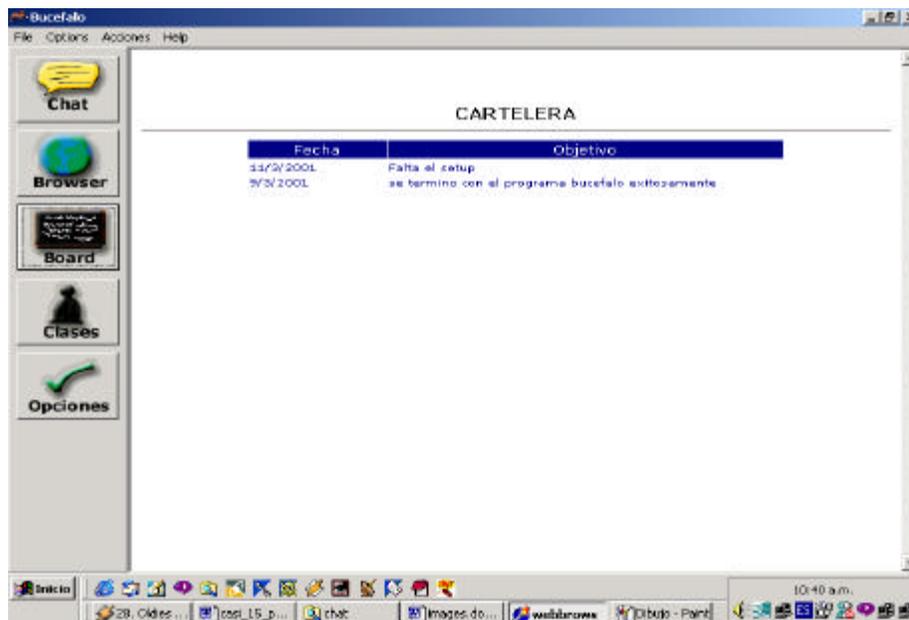


Figura 6: Clases o Cartelera

Opciones: Las opciones son válidas sólo para el coordinador, quien puede modificar por medio de las diferentes alternativas elementos tales como: modificar datos de un usuario, agregar o eliminar un usuario, editar los datos de un usuario, buscar información de un usuario, listar los usuarios, o configurar los grupos y los subgrupos, modificando los grupos de chat, el pizarrón y el repositorio de clases.

METODOLOGÍA PARA LA CAPACITACIÓN

La metodología para llevar a cabo las experiencias de capacitación se centra en tres momentos:

1. La determinación del tema de la capacitación y el diseño de las situaciones problemáticas a resolver, teniendo en cuenta los procesos mentales se desean desarrollar y las funciones superiores del pensamiento se quieren estimular relacionadas con el contenido o recorte de contenidos relativos al tema de la capacitación. Aquí se define la población y el tema de la capacitación²
2. La entrega del trabajo para su desarrollo, lo que implica trabajo cooperativo, procesos de negociación y colaboración con los pares grupos aplicando el modelo 4C. Este momento se centra en el monitoreo de las actividades de los participantes y *andamiaje* por parte de los propios participantes y del/los coordinador/es si fuera necesario.
3. Evaluación de los resultados de la capacitación (con autoevaluación) y evaluación general de la experiencia.

Esta metodología ya ha sido descrita en detalles en Lage, F.; Cataldi, Z. et al. (2001a) en el trabajo asincrónico para grupos de aprendizaje de estrategias para resolución de problemas. Las experiencias para capacitación de tipo empresarial se describen en Lage, F. y Cataldi, Z. et al. (2001c).

CONCLUSIONES

El coordinador debe analizar las diferentes propuestas de solución al problema y cómo se negociaron los supuestos básicos de problemas, cómo llegó el grupo a la solución final propuesta, y cuál es la calidad de dicha solución. La negociación permite una retroalimentación de ideas que enriquece y facilita la adopción de nuevas posturas y el descarte de otras, mediante un juicio crítico. Finalmente se analizó para cada participante cuál fue su evolución a lo largo de las etapas del proceso y el resultado o producto final que es la capacitación misma. Esta evaluación aún no ha sido finalizada al término de la presente comunicación.

A través de una encuesta semiestructurada se indagó a los participantes en las experiencias realizadas a fin de determinar el grado de interés respecto a la nueva forma de trabajo, para saber si se podría hacer extensiva a otras áreas de trabajo. Una de las respuestas que se observó en trabajos previos (Lage, Cataldi et al. 2001a), es que este modo de compartir inquietudes comunes y de resolución “*entre todos*” les ha dado una visión más amplia en cuanto al modo de encarar la resolución de los problemas. Esto significa que se aprovechan las múltiples perspectivas de análisis e implementación, lo que enriquece la experiencia.

Se ha observado que los participantes debido a la heterogeneidad de sus disciplinas de base parten de la negociación de significados a fin de interpretar los enunciados de los ejercicios y problemas: identificando primero el problema, proponiendo alternativas de solución, evaluando las alternativas, tomando decisiones, reflexionando y proponiendo la solución factible.

Esta etapa previa de aplicación del modelo ha permitido reconocer diferentes formas de atacar los problemas de los grupos, lo que hace que esta metodología sea propicia para el trabajo en dominios tales como los de las ingenierías. En estos casos el trabajo bien podría aplicarse

² en Lage et al. (2001c) se describe la aplicación en una capacitación en el área de evaluación proyectos, específicamente en Camino Crítico.

inicialmente dentro del aula, para luego reforzarlo fuera de la misma. Este tipo de “*entrenamiento*” facilitará la inserción laboral de los estudiantes e incrementará su capacidad para trabajar en grupos.

Se encuentra en la etapa de desarrollo una versión de este programa sobre Apache, usando como lenguaje PHP (Hiptertext Preprocessor) y con una base MySQL, lo que permitiría una aplicación con un mayor grado de seguridad, el manejo de un mayor número de cursos y el uso de sistema con menores costos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bruner, J. (1988): *Desarrollo cognitivo y educación*. Morata. Madrid.

Cabero, J. (2000): *Tecnología Educativa*. Editorial Síntesis.

Gates, A et al. (1999): *A Cooperative Model for Orienting Students to Research Groups*. FIE 99. November 19-13. San Juan de Puerto Rico. 29th ASEE/IEEE.

Johnson, D. y Johnson, R. (1999): *Aprender Juntos y Solos*. Aique

Lage, F.; Cataldi, Z.; Iglesias O. y García Martínez, R. (2000): *El Nuevo Aprendizaje Organizacional Basado en el Paradigma Cooperativo-Colaborativo*. VI Congreso Internacional de Ingeniería Informática ICIE 2000. 26-28 de abril. ISBN 987-98197-0-5. Págs. 292-297.

Lage, F.; Cataldi, Z., Pérez M. y Gómez F. (2001a): *Una experiencia cooperativa-colaborativa asincrónica aplicada a la resolución de problemas*. Memorias del III Simposio de Educación Matemática, Universidad de Luján, 1 al 5 de mayo de 2001. Chivilcoy.

Lage, F.; Cataldi, Z. y Copello G. (2001b): *Web and education: the effects of the work in "protected environments"* Aceptado en FIE 2001, Reno, Nevada. Paper 1237

Lage, F.; Cataldi, Z. et al. (2001c): *El modelo 4C para capacitación de recursos humanos cooperativo-colaborativo*. Aceptado en EDUTEC 2001. 17-19 de setiembre. Universidad de Murcia.

Lage F., Cataldi Z., Villagarcía H. e Iglesias O. (2001d) *Modelo cooperativo-colaborativo para cursos de formación y entrenamiento de recursos humanos* Aceptado en INTERTECH 2002. paper 146.

Perkins, D. (1995): *La Escuela Inteligente*. Gedisa.

Piaget, J. (1962): *Play, dreams and imitation*. N.Y. Norton.

Turner P (1999): *Teaching Scientific Computing Through Projects*. Proceedings de FIE 99. November 19-13. San Juan de Puerto Rico. 29th ASEE/IEEE.

Trytten, D. (1999): *Progressing from Small Group Work to Cooperative Learning: A Case Study*. Computer Science Proceedings FIE 99. November 19-13. San Juan de Puerto Rico. 29th ASEE/IEEE.

Vigotzkii. L. (1978, 1981): *Mind in Society. The development on higher psychological process*. Cambridge M. A. Harvard University Press.