

Los Roles en Grupos de Aprendizaje Colaborativos Soportado por Computadora: Un método de detección automática

Gabriela C. Argañaraz¹, Miriam E. Calo¹, Elena Durán²

¹ Facultad de Ciencias Exactas y Tecnología, Universidad Nacional de Santiago del Estero.
g_cecy_a@hotmail.com, meccalo@hotmail.com

² Facultad de Ciencias Exactas y Tecnología, Universidad Nacional de Santiago del Estero.
eduran@unse.edu.ar

Resumen: En los Sistemas de Aprendizaje Colaborativo Soportados por Computadora (ACSC) se busca promover el aprendizaje a través del esfuerzo compartido entre estudiantes, suministrando un ambiente que aviva y enriquece el proceso, donde el estudiante es miembro de un grupo e interactúa con otros colaboradores para solucionar un problema. En todo grupo, al comenzar a funcionar como tal, se produce necesariamente un proceso de diferenciación de roles equivalente al proceso de división del trabajo. La importancia de identificar el rol y luego utilizar esa información en la personalización de los sistemas ACSC, radica en generar un ambiente de aprendizaje potenciador del conocimiento. Este trabajo presenta una propuesta para detectar automáticamente el rol de cada miembro de un grupo, luego de que haya participado en actividades colaborativas en un entorno de e-learning. Para ello se analizan sus intervenciones en los foros y se extraen patrones de comportamiento aplicando técnicas de Clustering.

Palabras claves: Aprendizaje Colaborativo Soportado por Computadora, Roles, Técnicas de Clustering, Personalización.

1 Introducción

El Aprendizaje Colaborativo Asistido por Computadora se define como “los métodos instruccionales que buscan promover el aprendizaje a través del esfuerzo colaborativo entre estudiantes en una determinada tarea de aprendizaje, suministrando un ambiente que aviva y enriquece el proceso, donde el estudiante interactúa con otros colaboradores para solucionar un problema” [1]. Los sistemas ACSC consideran el uso del computador como recurso mediador que ayuda a los estudiantes a comunicarse y colaborar en actividades conjuntas a través de una red, proveyendo asistencia en su coordinación y aplicación en cierto dominio del conocimiento [2].

Los métodos de aprendizaje colaborativo comparten la idea de que los estudiantes trabajan juntos para aprender y son responsables del aprendizaje de sus compañeros, tanto como del suyo [3]. Esto trae aparejado una renovación en los roles asociados a profesores y alumnos. Esta renovación también afecta a los desarrolladores de programas educativos, ya que las herramientas colaborativas deben enfatizar aspectos tales como el grupo.

En todo grupo, al comenzar a funcionar como tal, se produce necesariamente un proceso de diferenciación de roles equivalente al proceso de división del trabajo. Los integrantes van desempeñando distintas funciones necesarias para el desarrollo de la tarea. Un grupo, en distintas tareas tales como la selección y resolución de problemas, va a tener diferentes requerimientos de roles. Lo mismo ocurre ante diferentes etapas de su desarrollo, ya que tendrá también diferentes requerimientos de roles en función del nivel de madurez que ha alcanzado en lo que hace a la capacidad de sus integrantes para cooperar en la resolución de tareas. Por lo que, para generar un ambiente potenciador del conocimiento, la identificación de roles permitirá al profesor ayudar a discernir los requerimientos de roles; es decir, los roles que necesita el grupo en una subfase dada a fin de lograr sus objetivos [4].

En este trabajo se presenta un método, basado en técnicas de Clustering, para detectar automáticamente patrones de comportamiento que permitan identificar el rol que desempeña cada estudiante en el grupo, luego de que haya participado en actividades de aprendizaje colaborativo en un entorno de aprendizaje a distancia.

En la siguiente sección se presentan los fundamentos teóricos en los que se basa esta propuesta. En la sección 3 se citan algunos antecedentes de trabajos sobre sistemas ACSC que consideran el rol de los estudiantes. En la sección 4 se presenta el Método de Detección Automática de Roles (DAR). En la sección 5 se anticipa la forma en que será validado el método, y finalmente en la sección 6 se presentan las conclusiones y líneas de acción futuras.

2 Fundamentos Teóricos

2.1 Aprendizaje Colaborativo Soportado por Computadora

El ACSC es un área emergente de las ciencias del aprendizaje que estudia como las personas pueden aprender de manera conjunta con la ayuda de los computadores. El ACSC cubre todos los niveles de educación formal, desde el niño hasta postgrados al igual que la educación informal. Los computadores se han convertido en un elemento muy importante en este tipo de educación, dado que ya hay políticas gubernamentales alrededor del mundo para dar acceso a los estudiantes a esta nueva forma de aprendizaje.

La premisa subyacente en el ACSC es la construcción de consenso a través de cooperación y colaboración entre los miembros del grupo. Indudablemente, la expresión AC es una sombrilla bajo la que se colocan varias prácticas de clase diseñadas para alentar las responsabilidades compartidas por un curso de aprendizaje, y si tales prácticas implican el uso de computadoras entonces se habla de ACSC. Estos sistemas requieren un esfuerzo adicional para identificar y desarrollar los mecanismos adecuados para planificar el trabajo de aprendizaje, desarrollar contenidos, coordinar experiencias, modelar a cada estudiante y al grupo, solucionar conflictos, asesorar, monitorear, evaluar y controlar otras tareas especiales. Las investigaciones en ACSC involucran un alto grado de complejidad al estar en la intersección de aspectos relacionados con la práctica educativa, aspectos psicológicos, y las facilidades que ofrecen las TICs. Esto lo hace ser un campo de investigación multidisciplinar donde trabajan “colaborativamente” pedagogos, diseñadores instruccionales, psicólogos, sociólogos e ingenieros [5].

Principalmente el ACSC centra su atención en el aprendizaje a través de la colaboración entre estudiantes más que directamente del profesor. Por esta razón, el rol de las TIC's es brindar medios de comunicación y guía para lograr una interacción productiva entre los estudiantes. Esta forma básica de apoyo contempla redes de ordenadores y herramientas hardware/software especializados en esta área.

Uno de los aspectos más importantes de investigación dentro de ACSC es el diseño, concepción y desarrollo de herramientas de apoyo al aprendizaje colaborativo. Estas herramientas pueden ofrecer visualización de las discusiones que tienen los estudiantes, como también de la información que generan y comparten. Pueden proveer retroalimentación dentro de las actividades desarrolladas por el grupo, y apoyar la monitorización de interacciones ocurridas dentro de un entorno colaborativo. Además, deberían ofrecer un soporte adecuado al profesor en la administración de grupos y roles de los integrantes que participan en una situación colaborativa. Tenemos que tener en cuenta que nos encontramos en ambientes de aprendizaje con mayor cantidad de elementos tecnológicos que hace algunos años. Por esta razón, la necesidad de diseñar software de apoyo al aprendizaje colaborativo efectivo, confiable, amigable al usuario y (en lo posible) con cierto grado de inteligencia para la generación de conocimiento compartido dentro de CSCL, es necesaria y prioritaria [5].

2.2 Roles

El concepto de rol ha sido definido como un conjunto de patrones de comportamientos esperados y atribuido a alguien, que ocupa una posición determinada en una unidad social. Esta posición o puesto específico, define a su vez las responsabilidades del individuo a favor del grupo. Vemos por tanto que el concepto de rol, se basa en una "expectativa", del comportamiento del individuo. Desde la perspectiva psicosocial esta expectativa, ha sido analizada como un constructo cognitivo que prescribe, anticipa y predice el comportamiento [6].

El trabajo de Belbin [7] basado en el análisis de grupos de managers, ha proporcionado una clara visión de las relaciones internas del grupo y la clarificación de los roles necesarios para que el equipo o grupo trabajen efectivamente. Estos roles de equipo y los comportamientos que los caracterizan están más influenciados por factores de personalidad y por comportamientos aprendidos, que por capacidades técnicas y conocimientos de la tarea. Son configurados por factores de personalidad tales como alta y baja ansiedad, introversión y extroversión, etc. También inciden en estos roles los valores que se sustentan, la experiencia, los conocimientos y, en menor medida, la forma de pensar y decidir sobre los roles que se requieren para una determinada situación.

En el modelo de Belbin se han identificado, definido y caracterizado nueve roles de equipo que se agrupan en tres categorías fundamentales, los mismos se muestran en la Tabla 1. Este modelo de roles es el que se aplica en este trabajo.

Tabla 1. Roles de Belbin.

| | | | |
|------------------------|-------------|-------------------|--------------------------|
| Roles de acción | Impulsor | Implementador | Finalizador |
| Roles sociales | Coordinador | Cohesionador | Investigador de Recursos |
| Roles Mentales | Cerebro | Monitor Evaluador | Especialista |

2.3 Habilidades de Colaboración

Los tipos de habilidades de colaboración a considerar en este trabajo son las propuestas en la taxonomía de destrezas para el aprendizaje colaborativo de Soller [8], cuya base estructural fue tomada de la red de habilidades colaborativas propuesta por Mc Manus y Aicken [9], que a su vez estructura y extiende las habilidades de aprendizaje cooperativo definidas por Johnson y Johnson [10]. Esta taxonomía, que se ilustra en la Tabla 2, muestra las habilidades conversacionales exhibidas, en forma más frecuente, durante el aprendizaje colaborativo y la resolución de problemas. Esta fue diseñada para facilitar el reconocimiento del diálogo durante el aprendizaje activo. Esta taxonomía considera tres tipos de habilidades de diálogo de aprendizaje: aprendizaje activo, conversación, y conflicto creativo; y las divide en sub-habilidades, y para cada una de ellas reconoce atributos. A cada atributo se le asignan frases introductorias cortas, u oraciones de apertura, las cuales conducen a la intención apropiada del diálogo. Por ejemplo, un estudiante puede comenzar un cierto comentario en una discusión con el mensaje: “*Alternativamente podríamos calcularlo con esta otra fórmula*”; donde usa la oración de apertura “*Alternativamente*” seguida del texto suplementario “... *podríamos calcularlo con esta otra fórmula*”. En este caso, se pone de manifiesto una habilidad de conflicto creativo, la subhabilidad de argumentar, y el atributo de ofrecer alternativa.

3 Antecedentes

Existen algunos desarrollos de ambientes de aprendizaje a distancia que dan soporte a las actividades de aprendizaje colaborativo y consideran el rol del estudiante. Algunas de ellas se describen a continuación.

El sistema DEGREE, (Distance Education Environment for Group Experiences) [11] soporta la realización de una variedad de tareas de aprendizaje por parte de grupos pequeños de estudiantes. Los usuarios pueden tener roles, con los cuales se definen las operaciones a las que un usuario tiene acceso en los diferentes espacios de trabajo. En este sistema se define una experiencia de aprendizaje como un conjunto de actividades, independientes o relacionadas. Una actividad se define a su vez como un conjunto de tareas que pueden combinar tanto trabajo individual como de grupo. Las individuales son realizadas por cada alumno; por ejemplo, tareas de lectura y entendimiento de un tema específico a partir de un material de trabajo. Las tareas de grupo se realizan mediante un proceso de discusión y elaboración común en el que hay un intercambio de ideas y contribuciones para construir progresivamente una solución. La discusión está mediada por una herramienta conversacional. La solución se plasma en un documento final. En el proceso colaborativo, la elaboración se alterna con el intercambio de mensajes relativos a la forma de trabajar, la planificación del trabajo y otros aspectos relacionados con la coordinación. Los usuarios pueden tener roles. Con los roles se definen las operaciones a las que un usuario tiene acceso en los diferentes espacios de trabajo.

Tabla 2. Taxonomía de habilidades conversacionales del aprendizaje colaborativo.

| Habilidad | Subhabilidad | Atributo | Aperturas de Sentencia |
|-------------------------------|-----------------------|------------------------------|--|
| Conflicto Creativo | Mediar | Mediación docente | “Vamos a preguntarle al profesor” |
| | Argumentar | Conciliar | “Ambos tienen razón en que” |
| | | Estar de acuerdo | “Estoy de acuerdo porque” |
| | | Desacuerdo | “Estoy en desacuerdo porque” |
| | | Oferta alternativa | “Alternativamente” |
| | | Inferir | “Por lo tanto”, “Así” |
| | | Suponer | “Si...entonces” |
| | | Proponer excepción | “Pero” |
| Duda | “No estoy tan seguro” | | |
| Aprendizaje Activo | Motivar | Animar | “Muy bueno”, “Buen punto” |
| | | Reforzar | “Eso es correcto” |
| | Informar | Reformular | “En otras palabras” |
| | | Dirigir | “Creo que deberíamos” |
| | | Sugerir | “Yo creo” |
| | | Elaborar | “Elaborar”, “También” |
| | | Explicar/Clarificar | “Permítanme explicar de esta manera” |
| | | Justificar | “Para justificar” |
| | Pedir | Afirmar | “Estoy razonablemente seguro” |
| | | Información | “¿Usted sabe?” |
| | | Elaboración | “¿Me puede decir más?” |
| | | Clarificación | “¿Puede explicar por qué y cómo?” |
| | | Justificación | “¿Por qué crees que?” |
| Opinión | | “¿Cree usted que?” | |
| Conversación | Reconocer | Ilustración | “Por favor, muéstrame” |
| | | Apreciación | “Gracias” |
| | | Acepta/Confirma | “Ok”, “Sí” |
| | Mantener | Rechazo | “No” |
| | | Pida atención | “Excúseme” |
| | | Sugiera acción | “¿Quiere usted?” |
| | | Pida confirmación | “¿Verdad?”, “¿Esto es correcto?” |
| | | Escuche | “Veo lo que estás diciendo” |
| | Tarea | Discúlpese | “Perdón” |
| | | Proceso coordinado del grupo | “Ok. Sigamos adelante”, “¿Están listos?” |
| Cambio de foco de la petición | | “Déjeme mostrarle” | |
| Resuma la información | | “En resumen” | |
| Fin de la participación | “Adiós” | | |

La utilización de roles en aplicaciones de carácter colaborativo es muy habitual aunque no se usan con el mismo enfoque en todos los casos. Cada rol define los privilegios de cada usuario en el sistema, de forma que le da acceso a una parte u otra de sus funcionalidades. Varios usuarios pueden tener el mismo rol en el grupo pero un usuario no puede tener más de un rol en ese espacio de tarea. Para este caso es posible definir un nuevo rol que unifique los privilegios de dos roles diferentes.

JAMES [12] es una aplicación web para trabajo en grupo (grupos colaborativos). Es una herramienta de Gestión de Proyecto Software. Los usuarios pertenecen a grupos. Dentro de un mismo grupo, los usuarios pueden tener distintas funciones o Roles, que determinan sus permisos dentro del grupo.

INTERPLACE [7] es un sistema informático, que integra datos sobre personas y puestos de trabajo, dichos datos se obtienen a través de unos cuestionarios estandarizados. Es un sistema informático, diseñado para que se aplique en la gestión de los recursos humanos. Integra datos sobre personas y puestos de trabajo, dichos datos se obtienen a través de unos cuestionarios estandarizados que incluyen un inventario de autopercepción, valoraciones de evaluadores, valoraciones de los requisitos del puesto y evaluaciones del puesto. Todos estos datos se introducen en un sistema informático experto creado por Meredith Belbin y su equipo, dando como resultado una serie de informes y gráficos aplicables a las distintas áreas de gestión de personas. Debido a que E-Interplace es una herramienta de asesoramiento y orientación para ayudar a las personas y a los equipos a comprenderse mejor a sí mismos y a los demás, parte del proceso implica conocimiento personal. El punto fuerte radica en que sus informes se basan en un consenso del comportamiento observado. La finalidad de las valoraciones de los evaluadores es complementar la autopercepción del candidato con un punto de vista objetivo. Estas valoraciones aportan información 360° sobre los roles de equipo del individuo. Los informes procedentes únicamente del Inventario de autopercepción dependerán del nivel de autoconocimiento de la persona. Algunas personas pueden responder cómo les gustaría ser en lugar de cómo realmente son. De este modo, los puntos fuertes y las debilidades pueden ser sobrestimados o minusvalorados.

Si bien las aplicaciones descritas consideran el rol para la asignación de tareas y permisos, ninguna de ellas permite la identificación automática de los roles.

4 Método de Detección Automática de Roles

El Método de DAR tiene por objetivo identificar automáticamente los roles que desempeña cada miembro de un grupo de aprendizaje colaborativo a partir de analizar sus intervenciones en foros implementados con interfaces de diálogo semi-estructurado.

El Método DAR está compuesto por tres grandes etapas: Etapa de pre-procesamiento, Etapa de procesamiento y Etapa de post-procesamiento. En las siguientes secciones se explican en detalle cada una de ellas.

4.1 Etapa de pre-procesamiento

El objetivo de esta etapa es obtener los registros que contengan los atributos de las habilidades conversacionales y su frecuencia de uso para cada estudiante y sesión. Para ello se recibe como entrada un archivo log que contiene las intervenciones de los estudiantes en los foros, durante la resolución de actividades colaborativas. Estos foros se implementan en un entorno de educación a distancia con una interfaz de dialogo semi-estructurado. Es decir, que la interfaz ofrece al estudiante un conjunto de frases introductorias cortas (como las de la Tabla 2), con las que él puede iniciar su intervención en el foro.

Para el análisis de los diálogos se desarrolló un software que toma las aperturas de sentencia utilizadas por cada estudiante durante una sesión, asociándolas a un atributo (de los propuestos en Tabla 2) y genera como salida un registro por estudiante y sesión que contiene los atributos utilizados y su frecuencia de uso (Figura 1).

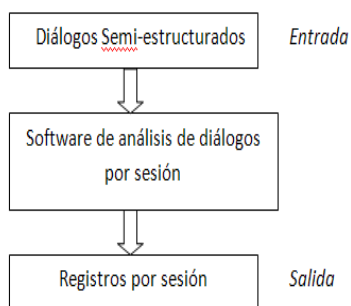


Figura 1. Etapa de Pre-Procesamiento

4.2 Etapa de procesamiento

En esta etapa (Figura 2) se toma como entrada los registros con los atributos de cada alumno, resultante de diferentes sesiones y se los somete a un análisis de clustering. La técnica de clustering es una de las técnicas de Inteligencia Artificial más útiles para descubrir conocimiento oculto en un conjunto de datos. Consiste en agrupar una colección dada de patrones no etiquetados en un conjunto de grupos. En este sentido, las etiquetas están asociadas con los grupos, pero las categorías se obtienen únicamente de las propiedades de los datos. Los grupos o clústers, son un conjunto de objetos que comparten características similares y juegan un papel muy importante en la manera en cómo la gente analiza y describe el mundo que los rodea. De forma natural, el humano se encarga de dividir objetos en grupos y asignar objetos particulares a dichos grupos (clasificación).

Para aplicar automáticamente esta técnica se utilizó el software WEKA. Esta herramienta entrega como salida el cluster dominante; es decir, el registro con los atributos más usados por un estudiante.

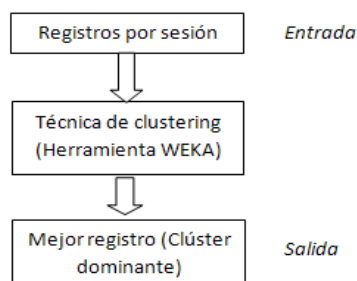


Figura 2. Etapa de Procesamiento

4.3 Etapa de pos-procesamiento

En esta etapa (Figura 3) se recibe como entrada el cluster dominante de cada estudiante, y se aplica un conjunto de reglas que permiten asociar los atributos del cluster con los roles de Belbin. Estas reglas pueden ser del siguiente tipo:

SI atributo1 = *elaborar* y atributo2 = *sugerir*, ENTONCES rol = *cerebro*.

Estas reglas fueron definidas sobre la base de un trabajo previo, en el que se estableció vinculación entre los roles de Belbin y las Sub-habilidades Conversacionales de la Taxonomía de Soller. Para ello, se procedió al análisis detallado de las características, funciones, fortalezas y debilidades de cada rol, para determinar cuáles subhabilidades están relacionadas con cada rol (cuáles posee y cuáles carecen). En la Tabla 3 se muestra el resultado del análisis para el rol de “cerebro”. Idénticas tablas se construyeron para cada uno de los roles del Modelo de Belbin. Los resultados completos fueron evaluados por un experto en trabajos de aprendizaje colaborativo.

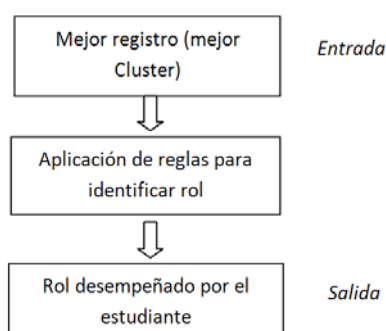


Figura 3. Visión global del trabajo validación

Tabla 3 Rol Cerebro

| Características/Funciones/ Fortalezas/Debilidades | Habilidad | Subhabilidades que posee | Subhabilidades que carece |
|--|--------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|
| Son innovadores e inventores, pueden ser altamente creativos. | Aprendizaje Activo | Informar | |
| Prefieren trabajar solos. | Aprendizaje Activo | | Pedir/Motivar |
| Tienen dificultades para comunicarse bien. | Conversación | | Reconocer/Mantener/Tarea |
| Tienden a utilizar su tiempo discutiendo entre ellos sus ideas y tratando de convencer a los demás de que su idea es la mejor. | Conflicto Creativo | Informar | |

5 Validación del método

Actualmente el proyecto se encuentra en etapa de validación. Para ello, se ha desarrollado una interfaz de diálogo semi-estructurado para ser implementada en la plataforma de e-learning Moodle, y utilizada en actividades colaborativas de un curso, en el marco de la asignatura Simulación de la carrera Licenciatura en Sistemas de Información, de la UNSE.

Los diálogos resultantes de esta experiencia servirán como entrada al método DAR. Los resultados arrojados por el método serán comparados con los resultados obtenidos por un experto pedagógico, ya que los mismos diálogos serán entregados al experto para que identifique el rol desempeñado por cada estudiante.

Finalmente, se aplicarán, métricas para evaluar el grado de aproximación entre ambos resultados.

6 Conclusión

El método propuesto en este trabajo es un aporte significativo para los desarrolladores de aplicaciones personalizadas para entornos de aprendizaje colaborativo soportado por computadora, ya que proporciona un esquema original y ordenado para concretar desarrollos en esta área.

Además, con el método DAR se espera contribuir también con la mejora del proceso de aprendizaje en grupos colaborativos, ya que conocer el rol que desempeña un alumno en un grupo de aprendizaje, permitirá:

- Al profesor: ayudar a discernir los requerimientos de roles; es decir, los roles que necesita el grupo en una subfase dada, a fin de lograr sus objetivos.
- Al grupo: contar con una organización adecuada para alcanzar sus objetivos.
- Al alumno: interactuar adecuadamente con los otros miembros del grupo y lograr un aprendizaje efectivo.

Por otra parte, el método para la identificación automática de roles, servirá de base para futuros desarrollos de modelos de personalización en ambientes de aprendizaje colaborativos soportados por computadora, que utilicen el rol como característica para concretar la adaptación.

7 Referencias

1. Ovalles P. F. (2007). Del trabajo en grupo al aprendizaje colaborativo pasando por el trabajo cooperativo apoyado en herramientas tecnológicas. *El Aprendizaje Colaborativo - Conceptos y Herramientas*.
2. Ayala G. & Y. Yano (1998). *A collaborative learning environment based on intelligent agents*. Expert Systems with Applications, Pergamon Press.
3. Montero, F., A. Vizcaíno, A. Moreno, & M. Prieto (1999). *Colaboración en Sistemas de Ayuda al Aprendizaje*. Escuela Superior de Informática de Ciudad Real Universidad de Castilla, La Mancha España.
4. Romero, R., (1994). *Grupo, objeto y teoría*. vol. II, Lugar Editorial, Bs. As., Argentina.
5. Guñez Molinos S., Pavié Nova A. (2008). Modelo de adquisición y desarrollo de competencias apoyado por CSCL. *Cuadernos de Docencia Universitaria*, vol.1, Nro. 1, 111-128.
6. Guasch R. & J. Anton (2006). *Análisis de Roles de Trabajo en Equipo: un Enfoque centrado en Comportamientos*, Tesis Doctoral Dpto. de Psicología Social de la Universidad Autónoma de Barcelona.
7. Belbin R.M.(1981). *Management Teams. Why they Succeed or Fail*, Oxford, Butterworth- Heineman.
8. Soller, A. (2001). Supporting Social Interaction in an Intelligent Collaborative Learning System, *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 12, 40-62.
9. McMannus M. & R. Aiken (1995). Monitoring computer-based problem-solving, en *Journal of Artificial Intelligence in Education*, 6(4), 307-336.
10. Johnson D. W., R. T., Johnson, Stanne M. & Garibaldi A. (1990). The impact of leader and member group processing on achievement in cooperative groups, en *Journal of Social Psychology*, 130, 507-516.
11. Barros B. & M. F. Verdejo (2001). Entornos para la realización de actividades de aprendizaje colaborativo a distancia, *Revista Iberoamericana de Inteligencia Artificial*, 12, 39-49.
12. De Kereki Guerrero I. (2003), *Modelo para la Creación de Entornos de Aprendizaje basados en técnicas de Gestión del Conocimiento*, Tesis Doctoral, Facultad de Informática, Universidad Politécnica de Madrid.