

# Servicios awareness para la mejora del escenario educativo soportado sobre KnowCat

## Awareness service to improve educational scenario supported over KnowCat

Iván D. Claros G, MSc(c).<sup>1</sup> Cesar A. Collazos O., PhD.<sup>1</sup> y Ruth Cobos P., PhD.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Grupo IDIS, Universidad del Cauca, Popayán, Colombia

<sup>2</sup> Escuela Politécnica Superior, U. Autónoma de Madrid, Madrid, España  
{iclaros,ccollazo}@unicauca.edu.co, ruth.cobos@uam.es

Recibido para revisión 20 de enero de 2009, aceptado 20 de mayo de 2009, versión final 9 de julio de 2009

**Resumen-** Con el propósito de establecer un ambiente propicio para la discusión y el aprendizaje, se han implementado los servicios de información de Awareness: Usuarios Registrados, Usuarios en Línea, Vista Histórica, Vista de Radar, Participómetro y Mapa de Interacción; sobre el escenario propuesto por el sistema de Gestión de Conocimiento KnowCat. Dar soporte a los servicios mencionados, ha dado como resultado una mayor interacción entre los individuos, con mayor satisfacción sobre los productos generados y la capacidad de monitorear y evaluar constantemente las actividades realizadas por parte del grupo de trabajo. Este artículo describe los aspectos generales del diseño de los Servicios Awareness y resume los elementos utilizados en la experimentación que valida esta propuesta.

**Palabras Clave-**E-learning y CSCL, Awareness, Sistemas Groupware, Gestión del Conocimiento.

**Abstract-** In order to promote a discussion and learning environment, we have implemented some information awareness services like: Radar View, Participometer, Historic View, Users on-line and Interaction Maps; implemented on a Knowledge Management System called KnowCat. The services implemented have provided a better interaction among group members, and a better satisfaction of the users. In this paper, the most important aspects implemented in the design of the awareness services are described and the obtained results in the realized experimentation are exposed.

**Keywords-**E-learning, CSCL, Awareness, Groupware Systems.

### I. INTRODUCCIÓN

KnowCat, acrónimo de "Knowledge Catalyser" o "catalizador de conocimiento", es un sistema distribuido para la Gestión de Conocimiento (GC) que permite la generación incremental y colaborativa de conocimiento estructurado [1]. Más en detalle, el sistema permite la generación de materiales

educativos de alta calidad como resultado de la interacción de los usuarios con los propios materiales. Este sistema fue desarrollado en la Universidad Autónoma de Madrid (España), pero a sido probado y validado en ésta y otras instituciones [2].

Desde la perspectiva colaborativa, KnowCat es un sistema groupware de trabajo asíncrono que proporciona un entorno de aprendizaje colaborativo en un entorno Web. Esta basado en el concepto de "cristalización de conocimiento", soportado por comunidades virtuales de expertos. Permite la construcción de áreas de conocimiento que se acceden vía Web, denominados nodos KnowCat los cuales permiten organizar el conocimiento sobre un área o tema a través de una estructura en árbol, donde cada una de sus ramas contiene un conjunto de documentos que describen un tópico específico, además cada documento puede recibir un grupo de anotaciones que expresan opiniones, explicaciones y comentarios acerca de su contenido. En un momento dado, todos los documentos ubicados en una misma rama compiten entre sí para obtener el título de mejor descripción del tópico, el cual lo obtiene el documento con mayor "grado de aceptación". El grado de aceptación de los documentos es calculado por el mecanismo de cristalización que ofrece el sistema, el cual tiene en cuenta cómo son las interacciones de los usuarios con los documentos.

La implementación de un sistema para GC por sí mismo no garantiza que el conocimiento fluya eficientemente, se requiere de un ambiente propicio para el descubrimiento de la necesidades individuales, pero con capacidad de respuesta colectiva [3], dado que la creatividad y productiva de las personas mejora cuando se trabaja en grupo siguiendo los principios de la colaboración: condiciones de igual participación, interdependencia positiva, conciencia compartida del problema y capacidad de respuesta individual [4]. Para esta investigación, la estrategia adoptada

para el descubrimiento de las necesidades individuales es el aprovisionamiento de mecanismos de información de grupo (o Awareness), los cuales permiten establecer en mejor medida un contexto para las acciones e información de un usuario. A través de estos mecanismos, denominados Servicios Awareness, se espera generar un ambiente adecuado para el intercambio eficiente y efectivo de información desde y hacia cada individuo para la generación de nuevo conocimiento o la apropiación del ya existente.

Una vez expuesto el escenario ofrecido por KnowCat para la colaboración, se plantea la implementación de los siguientes Servicios de Awareness: Usuarios Registrados, Usuarios en Línea, Vista Histórica, Vista de Radar, Participómetro y Mapa de Interacción. Este artículo describe los aspectos generales del diseño de los Servicios Awareness y resume los elementos de la experimentación realizada con el propósito de estimar como la información de Awareness mejoraron las condiciones para la colaboración en los procesos de GC llevados a cabo sobre KnowCat.

La estructura con la cual continua este documento es la siguiente: el capítulo 2 presenta el modelo arquitectónico general para el soporte de servicios Awareness implementado para KnowCat; el capítulo 3 realiza una descripción funcional de los Servicios Awareness propuestos; el capítulo 4 presenta el diseño de la actividad colaborativa desarrollada y la metodología utilizada para estimar el impacto del soporte de los servicios de awareness sobre KnowCat; el capítulo 5 analiza los resultados obtenidos y finalmente el capítulo 6 presenta algunas conclusiones y trabajos futuros.

## II. ARQUITECTURA PARA EL SOPORTE DE SERVICIOS DE AWARENESS SOBRE KNOWCAT

A pesar de la existencia de numerosas propuestas en cuando a arquitecturas o frameworks para el soporte de awareness [5] [6] [7] [8] [9] [10] [11], se encontraron los siguientes inconvenientes:

Por un lado, el análisis de la información de grupo se realiza siguiendo el enfoque de un sistemas de información tradicional, descuidando aspectos conceptuales relacionados con la colaboración que resultan pertinentes en este proceso, para este caso, proponemos un enfoque basado en los principios de la Ingeniería de la Colaboración combinado con técnicas de diseños Centrado en el Usuario y Arquitectura de Información para un manejo más pertinente de los datos con un entorno para la colaboración [12][13].

Por otro lado, los escenarios para los cuales se han realizado estas propuestas no consideran los aspectos de GC dentro de la actividad colaborativa, centrándose, por lo general, en atacar problemas relacionados con la heterogeneidad de datos y sobrecarga de información desde puntos de vista técnicos más no cognitivos. Nuestro punto de partida es el análisis de

actividades colaborativas desde procesos de GC con el propósito de optimizar sus resultados, sin descuidar las estrategias para afrontar problemas de la heterogeneidad sintáctica y semántica de datos y la sobrecarga cognitiva de la información.

Finalmente, en general las propuestas encontradas se enmarcan dentro de arquitecturas más generales, intentando cubrir el diseño de todo el entorno de soporte para la colaboración lo cual limita su aplicación en escenarios donde se parte de herramientas ya desarrolladas, por el contrario, nuestra propuesta está diseñada desde la facilidad de integración y adaptabilidad a múltiples entornos, como es el caso del sistema KnowCat.

Los principios de diseño utilizados para afrontar los problemas mencionados son los siguientes: primero, los sistemas de GC se caracterizan por la heterogeneidad, distribución y redundancia de la información, lo cual se propone afrontar desde un Modelo de Información, y la especialización y diversificación de las entidades: Gestor y Agente; segundo, las entidades Gestoras puede especializarse en un tipo particular de Awareness, con lo cual se divide la complejidad de los procesos de análisis de datos para la generación de información de contexto grupal y flexibiliza la capacidad de respuesta del servicio ante condiciones particulares del contexto como resultado de la composición de distintos gestores; tercero, un sistema de GC debe favorecer el intercambio de ideas entre los usuarios y brindar herramientas para la solución de problemas aprovechando el conocimiento y experiencias anteriores; cuarto, se debe permitir definir estrategias de grupo y llevar sobre ella un control; se debe motivar la participación de los usuarios en los procesos y facilitar la identificación del momento propicio para la intervención de un usuarios en las tareas de otros, con el fin de disparar procesos de colaboración.

En general, los principios de diseño propuestos se resumen en tres grandes elementos: un Modelo de Información y las entidades Agente y Gestor, ver fig. 1, descritas a continuación.

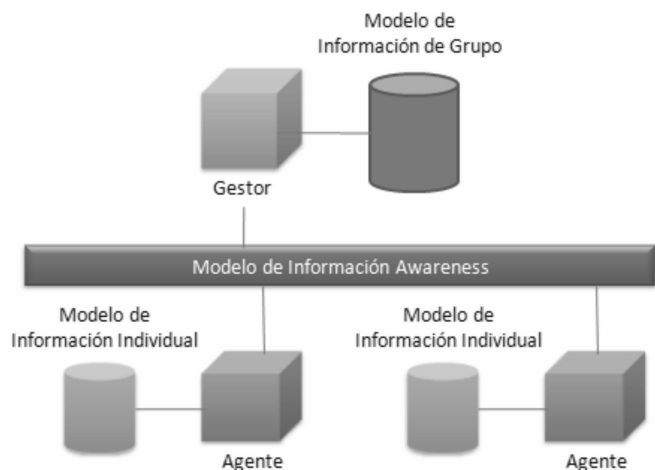


Figura 1. Modelo Arquitectónico General

### A. Modelo de Información

Se propone una división de los datos a tres niveles de abstracción: el primero el Modelo de Información individual, el cual representa toda aquella información generada directamente por el usuario a través de su interacción con el sistema; son datos de bajo nivel capturados desde las interfaces de usuario o de sistema, por ejemplo eventos de ratón, scroll, teclado, redimensionamiento de ventana, resolución de pantalla, ancho de banda, etc., es decir, toda aquella información disponible del lado del usuario y que resulte pertinente para generar Awareness; en este nivel, el volumen de datos es grande, pero carece de estructuración, por lo cual debe ser procesado en función de los otros niveles.

El segundo nivel es el Modelo de Información de Awareness, donde se transforman los datos del nivel inferior en objetos del dominio de la aplicación que dependen del tipo de Servicios de Awareness que se quieren soportar; en otras palabras, en este nivel se modelan usuarios, recursos y tareas desde el contexto del escenario colaborativo. Además, cumple funciones de mediador resolviendo problemas de heterogeneidad.

El tercer y último nivel es el Modelo de Información de Grupo el cual recopila las distintas muestras de Awareness que cada usuario está generando mientras interactúa con el sistema, para definir y gestionar una versión global de la información.

### B. Agente

Es un sistema semiautónomo que responde a dos roles:

El primero como sensor de eventos, registrando toda información susceptible a ser capturada durante la interacción del usuario y gestionando el Modelo de Información Individual.

El segundo rol de esta entidad es como interfaz o consola de interacción, ofreciendo un entorno para el despliegue de diferentes vistas de información denominadas Widgets, las cuales comparten recursos y servicios en el espacio de ejecución compartido.

### C. Gestor

En esencia es ente de control que administra el Modelo de Información Grupal y cuyas responsabilidades son: la sincronización de información y el procesamiento y generación del Awareness. Los requerimientos de un entorno colaborativo, en términos de Servicios de Awareness, pueden demandar distinta entidades Gestor, cada una especializada en uno o mas tipos específicos de Servicio de Awareness, por lo cual deben existir mecanismos de cooperación entre Gestores para establecer estrategias de coordinación efectivas.

El gestor provee mecanismos de persistencia de datos y gestiona los canales de comunicación tal como lo haría un servicio convencional.

Por otra parte, el Gestor debe dar soporte a distintos roles dentro del proceso colaborativo que unido con información del contexto y preferencias de usuario, implementa filtros de

información como estrategia para mitigar el problema de sobrecarga de información a nivel cognitivo.

## III. SERVICIOS DE AWARENESS IMPLEMENTADOS PARA KNOWCAT

A partir del análisis de las actividades que conforman el escenario colaborativo soportado por KnowCat y basado en experiencias de autores como Gutwin [14], se diseñaron los siguientes Widgets como los mecanismos para la manipulación de Awareness:

**Usuarios registrados:** Este servicio permite conocer la lista de usuarios registrados en el sistema junto con sus datos personales, información adicional (ocupación y observaciones hechas en el perfil) y una lista parcial de las últimas acciones que ha realizado el usuario sobre la plataforma.

**Usuarios en línea:** presenta dos categorías de información, la primera son los datos de contacto del usuario (nombre y correo electrónico) y la segunda la posición actual donde el usuario se encuentra en ese momento, pudiendo estar en una rama del árbol simplemente, o en un documento o incluso viendo una anotación. La información de posición actual también sirve de enlace directo al tópico o documento que el otro usuario este viendo, Fig. 2.

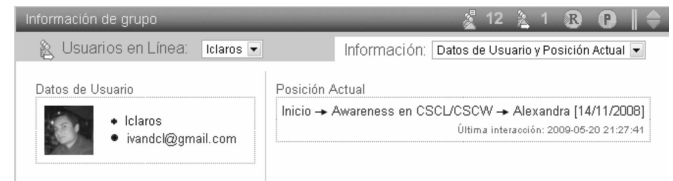


Figura 2. Interfaz del servicio Usuarios en Línea

**Vista Histórica:** A lo largo de una experiencia el número de acciones que un usuario puede realizar son considerables, por lo que, se descartó la posibilidad de poner en el registro histórico todas ellas. Para mediar con este problema, la vista histórica, utiliza una nomenclatura gráfica basada en íconos para señalar a través de una línea de tiempo todas las acciones que se registran de un usuario, fig. 3.

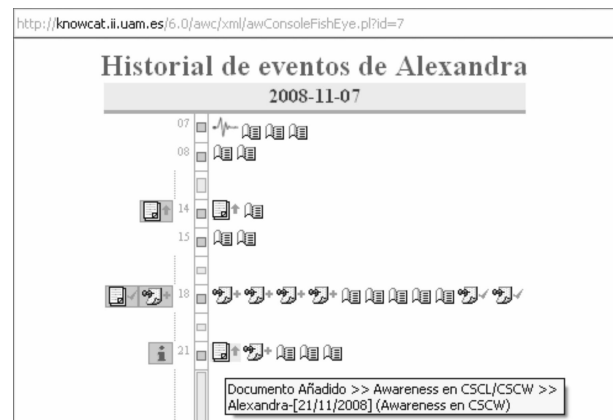


Figura 3. Interfaz del servicio Vista histórica

Vista de Radar: permite conocer de forma rápida y efectiva, como están distribuidos los usuarios en línea sobre los temas del árbol de conocimiento, fig. 4.

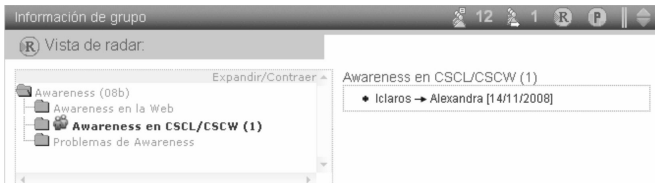


Figura 4. Interfaz del servicio Vista de Radar

Participómetro: vista estadística de la participación de los usuarios en las distintas actividades del sistema. Utiliza una tabla donde se ordenan los distintos usuarios en función de su participación en las actividades, cada nombre de usuario es a su vez un enlace al servicio de vista histórica con el cual podría detallarse cada elemento de la participación. Por otra parte, en la parte superior de esta interfaz se ha ubicado el enlace a una vista del comportamiento de los usuarios a nivel de anotaciones, fig. 5.

Usuario	Documentos Aportados	Documentos Leídos	Documentos Versionados	Anotaciones Aportadas	Votos Emitidos
Angela	3	14	0	12	1
DianaMuñoz	2	10	0	7	0
Jennysol	2	7	0	6	0
Alexandra	2	10	0	5	0

Figura 5. Interfaz del servicio Participómetro

Mapa de interacción: despliega en forma de grafo como se ha llevado a cabo el proceso de anotaciones entre usuarios, desde una vista resumida o detallada. La vista resumida solo muestra a los distintos autores, y como éstos se han hecho anotaciones

Vista de Anotaciones  
Resumida

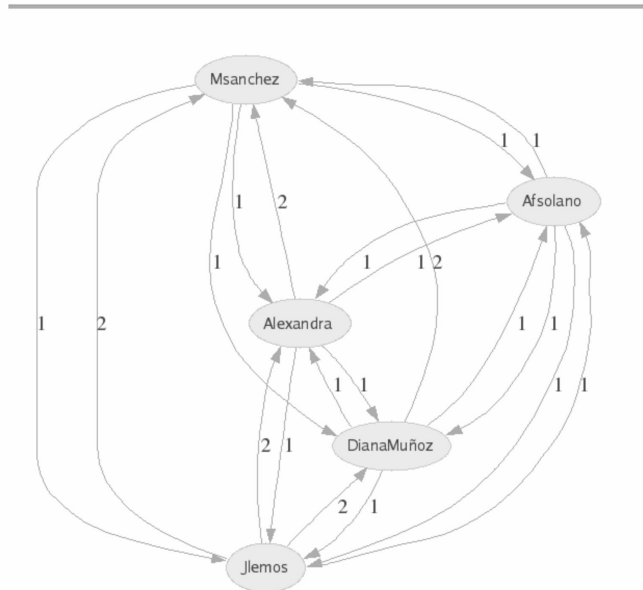


Figura 6. Interfaz del servicio Mapa de Interacción, vista resumida.

unos a otros. El arco que acompaña al grafo indica cuantas anotaciones tienen un autor a otro. Y la vista detallada, combina autores y documentos, y muestra explícitamente cada anotación, Fig.

#### IV. METODOLOGÍA

En esta sección se describe la metodología desarrollada para medir el impacto de la implantación de los servicios de Awareness propuestos, sobre el sistema KnowCat. El desarrollo de la experimentación involucró el uso de dos versiones del sistema, en la primera se incluyó el módulo de Awareness (Con Awareness, KCA) y en la segunda no (Sin Awareness, KSA).

Para la experimentación participaron 20 estudiantes del curso Trabajo Colaborativo Asistido por Computadora, materia electiva del programa de formación en Ingeniería de Sistemas de la Facultad de Ingeniería Electrónica y Telecomunicaciones de la Universidad del Cauca. Se formaron 4 grupos: 2 que trabajaron sobre la versión KCA y los otros con SA, estos últimos sirvieron como grupos de control. Sobre KnowCat se organizaron 3 tópicos dentro del árbol de conocimiento: Awareness en la CSCW (Trabajo Colaborativo Asistido por Computadora), Problemas del Awareness y Awareness en CSCL (Aprendizaje Colaborativo Asistido por Computadora). A cada grupo le fue asignado un subtema, dando lugar a que tanto en KCA como KSA hubiera un grupo con el mismo tema, el de Awareness en CSCL.

##### A. Diseño de la Actividad

La dinámica propuesta consistió en los siguientes pasos:

1. Una vez configurados los nodos KCA y KSA, se creó el árbol de conocimiento con los tres tópicos mencionados.
2. Sobre la raíz del árbol de conocimiento se publicaron artículos de referencia que sirvieron como base de información inicial para hacer un análisis documental del tema. Dicho listado no presentó ningún tipo de clasificación previa con el fin de motivar a los participantes a establecer estrategias de grupo para asimilar un gran volumen de información de forma eficiente.
3. Se realizó una instrucción inicial a los participantes sobre el uso de KnowCat y sus funciones generales, posteriormente se amplió dicha explicación hacia los mecanismos de Awareness, solo a los dos grupos que trabajarían sobre el KCA.
4. Posterior a dicha reunión se envió por correo electrónico la distribución exacta de los grupos junto con el subtema específico a tratar. Además, se solicitó que internamente se seleccionara un miembro como monitor. Dicho monitor tenía por responsabilidad velar por el cumplimiento de los compromisos y tiempos proyectados para la experimentación.

5. Se propuso realizar una indagación documental sobre el tema asignado y consignarla en un informe individual que debía ser puesto a disposición de los demás miembros del grupo a través de la plataforma.
6. Por grupos, se debía realizar anotaciones o comentarios a cada documento publicado con el propósito de mejorar la calidad del mismo.
7. Adicionalmente, cada individuo tenía la posibilidad de dar su voto a los dos documentos que considerará como los de mejor calidad.
8. A partir de las anotaciones realizadas a sus informes, los usuarios debían construir una nueva versión y nuevamente hacerlo disponible sobre la plataforma.

El tiempo total para la realización de las tareas propuestas fue de dos semanas, en las cuales, la primera se dedicó a la indagación documental y la generación de la primera versión del informe. A mediados de la siguiente semana, los participantes ya debían haber anotado y dado sus votos a los documentos, disponiendo hasta el final de la semana para generar y hacer disponible la segunda versión del informe.

Para estimar el impacto de los servicios de Awareness sobre la plataforma se realizó seguimiento continuo a las actividades realizadas a los usuarios y finalmente se aplicó una encuesta como instrumento clave para capturar la valoración de los usuarios a los servicios desarrollados. Las preguntas propuestas, en su mayoría, incluían una valoración cuantificada y un espacio para complementar o justificar el valor dado a cada pregunta. En otros casos solo se preguntaba por la opinión del encuestado sobre temas específicos. Las preguntas fueron enfocadas para cubrir 4 aspectos: la herramienta, el trabajo individual, el trabajo grupal y los servicios de Awareness. Los resultados obtenidos de la aplicación de este instrumento fueron contrastados con el grupo de control."

## V. ANÁLISIS DE RESULTADOS

El primer bloque de preguntas de la encuesta tenía el propósito de medir el nivel de satisfacción del usuario con respecto a KnowCat en sus versiones KCA y KSA, como sistema que asiste en la colaboración. Como resultado directo de este bloque se identificaron y contrastaron tanto los aspectos positivos como negativos de cada versión, con lo cual se evidenció mayor satisfacción por parte de los usuarios de la versión KCA, en particular por la inclusión del servicio de Awareness Participómetro. Por otra parte, los usuarios KCA sugerían ampliar las capacidades de servicios de Awareness con mecanismos de comunicación sincrónica como un chat, mientras que los usuarios KSA centraron sus opiniones en mejoras a la interfaz gráfica; este fenómeno es asociado con un creciente interés por parte de los usuarios KCA en fortalecer los lazos de comunicación mientras que para los usuarios KSA esta necesidad no fue evidente.

El segundo bloque de la encuesta se centró en medir el desempeño individual del usuario a través de preguntas relacionadas con los tiempos de interacción con KnowCat, nivel de satisfacción con respecto al aprendizaje y las estrategias utilizadas para la elección de los documentos a leer y sus aportes en forma de anotaciones. En este caso se observó: primero, en general los usuarios KCA interactuaron durante más tiempo con la herramienta que usuarios KSA; segundo, en usuarios KCA hubo indicios de proceder según una estrategia de grupo para seleccionar los documentos a leer y hacer sus anotaciones y tercero, el nivel de satisfacción con respecto al documento generado, conocimiento adquirido y trabajo en grupo fue más alto para los usuarios KCA.

El tercer bloque indagó respecto al trabajo en grupo con preguntas relacionadas con la frecuencia de interacción entre usuarios, el establecimiento de una estrategia de grupo, la actividad como un proceso colaborativo y el aporte de trabajar en grupo respecto al trabajo individual. Los resultados obtenidos muestran que para los usuarios KSA la herramienta no brindó un soporte adecuado para la estrategia de grupo, mientras que para los usuarios KCA este concepto fue menos negativo sin pasar a ser aceptable. En la mayoría de los grupos el coordinador estableció una posición pasiva y de baja interacción con sus compañeros.

Finalmente, el último bloque de preguntas se refirió a la información de Awareness necesaria o expuesta, y como podrían utilizarla o utilizaron. En este caso se observó que los usuarios KSA evidenciaron la necesidad por soportar información de Awareness relacionada con los usuarios en línea encontrando potenciales usos y beneficios, mientras tanto, los usuarios KCA aunque disponían de ella, no hicieron un real aprovechamiento de la misma. En cuanto a la información histórica brindada por los servicios de Awareness, los usuarios KCA manifestaron mayor interés respecto a los bloques de información en línea y los usuarios KSA expresaron motivación por acceder a dicha información.

El servicio mejor valorado por parte de los usuarios KCA fue el del Participómetro, el cual motivó a los usuarios a mantener un control de su desempeño con respecto al de sus compañeros. En el caso de los usuarios KSA, la mayor dificultad por establecer un punto de comparación con sus compañeros redujo la frecuencia de ello. En general, los usuarios KSA confirmaron la necesidad de implementar servicios de Awareness que complementaran las capacidades de la herramienta. Aspecto que se observó satisfecho en buena medida por las respuestas dadas por los usuarios KCA.

Al evaluar directamente los servicios de Awareness ofrecidos al grupo KCA, se observa que el servicio de Participómetro fue el mejor valorado y utilizado, seguido de Usuarios Registrados y Gráfico de Anotaciones. Los servicios Usuarios en Línea y Vista Histórica aunque estimados con buena presentación, usabilidad y utilidad, no tuvieron una frecuencia de uso regular, aspecto que subió levemente en el caso de la Vista de Radar.

## VI. CONCLUSIONES Y TRABAJO FUTURO

El soporte de Servicios de Awareness sobre KnowCat, mejoró la percepción del usuario hacia la herramienta y las tareas como parte de un proceso colaborativo. De igual forma, fue notorio un mayor interés por establecer procesos de comunicación por parte de aquellos grupos que contaron con acceso al Awareness, comparado con los que no lo tuvieron.

Los informes finalmente generados por los participantes fueron valorados siguiendo criterios de: redacción, precisión, contenido, material de soporte y estructura. Se observó que para aquellos documentos generados por grupos donde se soportó el Awareness los resultados fueron superiores y con valores de desviación estándar menores a los producidos por grupos sin servicios de Awareness. De acuerdo con este hecho, el soporte a servicios de información de Awareness influyó en la mejor calidad de los resultados esperados para la actividad colaborativa; además, la desviación estándar menor, sería indicio de una distribución más uniforme del conocimiento entre los miembros del grupo.

Los servicios de Awareness desarrollados favorecieron en gran medida los procesos de monitoreo y evaluación del desempeño de los participantes al brindar elementos para supervisión constante de las actividades y argumentos para la intervención temprana por parte del coordinador de la actividad.

A pesar que KnowCat fue concebido como un sistema groupware asíncrono, los servicios de Usuarios en Línea y Vista de Radar motivaron a los participantes a solicitar una ampliación de nuevos servicios orientados a la comunicación sincrónica, como parte de un conjunto de mejoras recomendadas para la herramienta. Se espera que con la inclusión de estos nuevos servicios se mejoren los procesos de coordinación, tales como el soporte al establecimiento y seguimiento de una estrategia de grupo.

En la actualidad se están diseñando nuevas experiencias, tanto para el escenario expuesto como para nuevos contextos, que permitan llegar a una estimación contundente del impacto de los Servicios de Awareness en sistemas de Gestión. Para ello, se propone adaptar el modelo arquitectónico sobre otras herramientas, además de diseñar y construir nuevos Widgets que favorezcan las tareas de coordinación de grupo y los procesos de comunicación entre usuario.

La aplicación de este modelo en ámbitos empresariales, requiere tomar el aspecto de privacidad de la información con mayor rigurosidad, de igual forma, en la medida que los grupos de trabajo aumentan, también lo hace el riesgo de una sobrecarga de datos, por lo cual es pertinente dedicar un mayor esfuerzo en corregir estos problemas antes de confrontarlo sobre escenarios de validación más complejos.

## AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha sido parcialmente financiado por los proyectos “Entorno basado en tecnologías de la información y las comunicaciones (TICs) para monitorizar y analizar los procesos colaborativos en actividades con contenidos educativos”, A/017436/08 y el proyecto “METEORIC: Meta-Tool Environments for Model-Oriented Collaborative Web Applications”, TIN2008-02081/TIN. El trabajo ha sido también parcialmente financiado por LACCIR (Latin American and Caribbean Collaborative ICT Research federation) Grant R0308LAC001 y Health Education Network, financiado por el Conselho nacional de desenvolvimento científico e tecnológico brasileiro No. 490528/2007-4.

## REFERENCES

- [1]Alamán, X., Cobos, R. KnowCat: a Web Application for Knowledge Organization, in: Chen, P.P., et al. (Eds.), *Lecture Notes in Computer Science 1727*. Springer, New York, pp. 348-359, 1999.
- [2]Cobos, R., Pifarré, M. Collaborative knowledge construction in the web supported by the KnowCat system. *Computers & Education*, 50, 962-978. 2008
- [3]Robert E. Cole, “Special Issue on Knowledge and the Firm”, California Management Review, EEUU, 1998.
- [4]Collazos, C., Guerrero, L., Pino, J., Ochoa, S.: “Introducing Knowledge-Shared Awareness”. *Proceedings. Of IASTED International Conference: Information and Knowledge Sharing (IKS 2002)*. St. Thomas, Virgin Islands, USA, November, pp. 13-18. 2002.
- [5]Correa, C., Marsic, I.: *A Flexible Architecture to Support Awareness in Heterogeneous Collaborative Environments*, Center for Advanced Information Processing (CAIP), Rutgers - The State University of New Jersey Piscataway, 2002.
- [6]Liechti, O.: *Awareness and the WWW: an Overview*, ATR Media Integration and Communication, Research Laboratories, Seika-cho, Soraku-gun, Kyoto Japan, 2000.
- [7]Marsic, I.: *An Architecture for Heterogeneous Groupware Applications*, Rutgers University, 2000
- [8]Kirsch-Pinheiro, M., Villanova-Oliver, M., Gensel, J., Martin, H.: *BW-M: A Framework for Awareness Support in Web-Based Groupware Systems*, 2002.
- [9]Drury, J., Williams, M.: *A Framework for Role-Based Specification and Evaluation of Awareness Support in Synchronous Collaborative Applications*, University of Massachusetts, 2001.
- [10]Lacey, T., Mills, R., Raines, R., Williams, P.: “A qualia framework for awareness in cyberspace”, Air Force Research Laboratory, USA, 2007
- [11]Zarate, V., De la Cruz E., Ramos, F.: “AWISPA: an awareness framework for collaborative spontaneous networks”, Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey Campus Cuernavaca, Electronic & Mechatronic Department Cuernavaca, Morelos, Mexico, 2006.
- [12]Claros, I., Collazos, C., Cobos, R., *Evaluación de Servicios Awareness para Sistemas de Gestión de Conocimiento, Experiencia KnowCat*, IV Congreso Colombiano de Computación, 2009.
- [13]Cobos, R., Claros, I.D., Moreno-Llorena, J.. *A proposal of Awareness Services for the Construction of Quality Community Knowledge supported by the Knowledge Management system KnowCat*. Será presentado em 13th International Conference on Human-Computer Interaction. San Diego, Julio, 2009.
- [14]Gutwin, C. and Greenberg, S. 2002. *A Descriptive Framework of Workspace Awareness for Real-Time Groupware*. *Comput. Supported Coop. Work* 11, 3 (Nov. 2002), 411-446. DOI= <http://dx.doi.org/10.1023/A:1021271517844>



**Iván D. Claros G.** Ingeniero en electrónica y Telecomunicaciones, Candidato a la Maestría en Ingeniería, Área Telemática, de la Universidad del Cauca. Integrante del grupo de investigación IDIS (Investigación y Desarrollo en Ingeniería de Sistemas) donde trabaja temas relacionados con Usabilidad, Ingeniería de la Colaboración, Awareness, CSCL y CSCW.



**Cesar A. Collazos O.** Doctor en Ciencias de la Computación de la Universidad de Chile. Profesor Titular del Departamento de Sistema de la Universidad del Cauca. Director del grupo de investigación IDIS (Investigación y Desarrollo en Ingeniería de Sistemas). Áreas de Interés: CSCL, CSCW, HCI.



**Ruth Cobos P.** Doctora en Ingeniería Informática por la Universidad Autónoma de Madrid (UAM). Profesora Contratada Doctora del Departamento de Ingeniería Informática de la UAM. Ha realizado varias estancias postdoctorales de investigación en la Universidad Técnica de Munich (TUM, Alemania). Directora del proyecto A/017436/08. Áreas de Interés: CSCL, CSCW, HCI, KM.

# Universidad Nacional de Colombia Sede Medellín

## Facultad de Minas



### Reseña Histórica

La Escuela Nacional de Minas fue fundada el 11 de abril de 1887, bajo la dirección del general Pedro Nel Ospina como rector y como Vice-rector Luís Tisnés, aunque el general Pedro Nel Ospina no se posesiono, elaboro con ayuda de su hermano Tulio los estatutos y reglamentos de la escuela, los cuales fueron una adaptación de los estatutos y reglamentos de la Escuela de Minas de California (Berkeley) los cuales fueron cambiando de acuerdo a las necesidades de cada década, en ellos se fomento una filosofía con valores cívicos, éticos y de orden por medio del estímulo y el ejemplo que comprometían el comportamiento del estudiante no solo dentro de la escuela sino fuera de ella, a demás se introdujeron hábitos de sobriedad, de economía y principios morales de honradez, honestidad y respeto.



En sus inicios contó con 22 alumnos matriculados, y luego de tres meses fue cerrada por la poca cantidad de estudiantes, fue reabierta un año después, el 2 de enero de 1888, bajo la rectoría de Tulio Ospina V, esta vez contó con 27 alumnos matriculados y con un plan de estudios de 4 años de un mejor control de los programas curriculares y adaptarlos a nuevas condiciones adelantándose a las necesidades futuras de la educación y asegurando así un buen desempeño de los futuros profesionales.

En 1906 la Escuela Nacional de Minas se anexo a la universidad de Antioquia, a la que perteneció durante cinco años más, en 1911 paso a ser de nuevo una entidad independiente.

En 1940 la institución fue incorporada a la Universidad Nacional y continuó con el nombre de Escuela Nacional de Minas, ese mismo año comenzó la construcción de la actual sede, la cual fue inaugurada el 19 de diciembre de 1944, en el marco del primer Congreso Nacional de Ingenieros.

Entre 1941 y 1950 se crean las carreras de ingeniería geológica y petróleos y arquitectura, la cual se separo de la facultad de Minas en 1954, en 1960 se crea la carrera de ingeniería administrativa, luego se crearon los programas de ingeniería industrial, ingeniería mecánica e ingeniería química y se separaron los programas de ingeniería geológica y petróleos en dos programas diferentes, actualmente la Facultad de Minas Administra 11 programas de pregrado en ingeniería, 17 de posgrado y cuatro doctorados.

La Facultad a lo largo de su existencia ha sido motora del desarrollo de la ciudad, del departamento y del país, a través de sus 12.000 egresados quienes han constituido la mayor parte del personal dirigente y técnico en las explotaciones mineras, las construcciones de distinto tipo, la infraestructura vial, los desarrollos hidroeléctricos, las obras de abastecimiento de agua, las obras sanitarias y la industria, así como en los planes de desarrollo físico, económico y social.