

Definición de un marco conceptual de evaluación aplicable a entornos CSCL

Iván M. Jorrín-Abellán
Dpto. Pedagogía. Universidad de Valladolid
Valladolid, Castilla-León 47010, España
y
Bartolomé Rubia-Avi
Dpto. Pedagogía. Universidad de Valladolid
Valladolid, Castilla-León 47010, España
Y
Rocio Anguita-Martínez
Dpto. Pedagogía. Universidad de Valladolid
Valladolid, Castilla-León 47010, España

RESUMEN

Los entornos de aprendizaje colaborativo apoyados por ordenadores se están convirtiendo en una realidad muy en boga en nuestros días. Cada vez encontramos más experiencias innovadoras en las que los medios tecnológicos sirven de soporte a los procesos de construcción colaborativa de conocimiento.

Esta situación nos hace plantearnos la necesidad de un marco conceptual de evaluación que sirva de referencia a docentes e investigadores a la hora de diseñar, implementar y evaluar estos procesos educativos. Proponemos un marco de referencia que ofrece una descripción de las dimensiones clave a tener en cuenta, así como un conjunto de recomendaciones de uso aplicables a la práctica en entornos CSCL.

Palabras Clave: Aprendizaje colaborativo, CSCL, evaluación CSCL, modelo pentagonal, esquema de clasificación.

1. INTRODUCCIÓN

La evaluación de procesos educativos siempre se ha considerado como una tarea muy compleja, pero lo es mucho más si hablamos de evaluación en procesos CSCL (Computer supported Collaborative Learning).

Éste es un campo intrínsecamente interdisciplinar [1],[2], que integra cuestiones relacionadas con la psicología, la pedagogía, las tecnologías de la información y la comunicación y otras disciplinas asociadas. Esta diversidad hace que sea un dominio complejo y difícil de tratar, que no puede entenderse desde aproximaciones teóricas parciales. De otro modo, resulta de vital importancia definir y facilitar procesos de evaluación formativa que permitan que tanto investigadores como docentes reflexionen y aprendan de su propia práctica [3]. El interés por esta cuestión resulta de máxima actualidad como se puede ver, por ejemplo, en los contenidos de la última conferencia internacional sobre CSCL [4]; [5]; [6], donde la evaluación fue uno de los temas críticos.

La dificultad que entraña la evaluación de entornos de aprendizaje colaborativo, y la preocupación existente entre los investigadores/as del campo, nos hacen presentar aquí un marco conceptual de evaluación con la intención de establecer un conjunto de buenas prácticas aplicables a la realidad de los espacios CSCL.

El resto del artículo se estructura en dos secciones; en la primera de ellas se presenta pormenorizadamente la

propuesta de marco de evaluación, y en la siguiente sección se establece una discusión a modo de conclusión, sobre algunas cuestiones relevantes en un trabajo futuro.

2. PROPUESTA DE MARCO DE REFERENCIA

No existe mucha bibliografía que se ocupe del estudio de la evaluación educativa en entornos CSCL (ver e.g. [7]; [8]; [9]; [10]; [11]; [12]; [13]), por lo que resulta sencillo comprobar que hasta el momento, no se ha propuesto un marco conceptual de referencia aplicable a estos entornos; por ello, y a pesar de la complejidad que entraña la tarea, presentamos a continuación nuestra propuesta. El marco que se ha elaborado está formado por tres componentes: un esquema de clasificación, dos itinerarios y sus recomendaciones de uso, y una serie de casos de estudio de experimentación.

El primer componente, el esquema de clasificación representa y describe el conjunto de variables que se deben tener en cuenta a la hora de evaluar un proceso CSCL. Se estructura en cinco ejes interdependientes en torno a los que se agrupan las distintas variables.

El segundo componente, está formado por dos itinerarios. Uno dedicado a los investigadores en el campo del CSCL, y otro destinado a los educadores/as. Cada itinerario se acompaña de una serie de recomendaciones de uso, o buenas prácticas, en función de las peculiaridades en uno y otro caso.

El tercer componente consta de una serie de casos de estudio en los que se pondrá en práctica el marco elaborado, con el objetivo de comprobar su eficiencia y refinarlo en sucesivas aproximaciones. Presentamos seguidamente el proceso seguido en su elaboración.

2.1. Dimensiones a tener en cuenta en el esquema de clasificación

A la hora de afrontar la construcción del esquema de clasificación (primer componente del marco), surgen numerosas preguntas de difícil respuesta. Una de las primeras aparece al tener que decidir qué dimensiones se deben tener en cuenta para evaluar el conjunto de aspectos involucrados en los entornos de aprendizaje colaborativo apoyados por tecnologías. Para dar respuesta a esta cuestión, nos basamos en los planteamientos de [14], quien establece un esquema de diez preguntas para analizar los procesos de evaluación; son las siguientes:

- ¿Cómo definir la evaluación?
- ¿Cuáles son sus funciones?
- ¿Qué son objetos de evaluación?

- ¿Qué tipo de información exige la evaluación de algo en particular?
- ¿Qué criterios tenemos para decidir la importancia de lo que se está evaluando?
- ¿A quién deben ser útiles los juicios de la evaluación?
- ¿Qué proceso hay que seguir para realizarla?
- ¿Qué métodos de indagación han de seguirse al evaluar?
- ¿Quién debe realizarla?
- ¿Con qué criterios ha de juzgarse la evaluación: por su utilidad, factibilidad, por criterios éticos, por su precisión...?

A la luz de estas diez esclarecedoras preguntas se puede generar un esquema de los pasos a seguir en un proceso de evaluación; que nos permita configurar un sistema de dimensiones en las que aglutinar las variables que se deberán considerar.

Proponemos un modelo pentagonal (PEM) conformado por cinco ejes interdependientes, a saber: *Ámbito (A)*, *perspectiva (P)*, *técnicas (T)*, *método (M)*, *experiencia (E)*, (Ver figura 1).

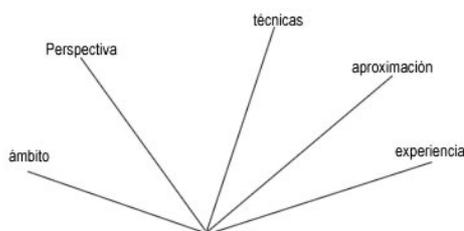


Figura 1: Modelo Pentagonal (PEM)

Dentro del primer eje "ámbito", se incluyen las variables relacionadas con la información general de la situación a evaluar. Se describe, por ejemplo, el contexto institucional del escenario CSCL, los roles involucrados en el proceso (evaluadores/as, profesorado, alumnado) y sus características, y las condiciones de uso, tales como el tamaño de grupo o la extensión del proceso.

En el eje "perspectiva", se tienen en cuenta los aspectos relacionados con los objetivos de evaluación perseguidos, ya que pueden condicionar sobremanera el proceso de evaluación. Se encuentran diferencias notables si el objetivo pasa por mejorar la práctica docente, dar soporte a un proceso de investigación o monitorizar el proceso para ir introduciendo reajustes sucesivos. En este eje también nos ocupamos de describir los posibles objetos de evaluación. Hay diferencias significativas si se pretende evaluar un proceso de innovación, un recurso tecnológico o una herramienta de soporte al proceso CSCL.

El tercer eje "técnicas", se encarga de las técnicas de evaluación que se empleen. Se establece una posible clasificación que ayudará a la hora de seleccionar las más adecuadas a los intereses de la evaluación que se esté desarrollando.

El cuarto eje "Método", aglutina las cuestiones relacionadas con la metodología de análisis de los datos obtenidos, así como un apartado de recomendaciones extraídas de la propia experiencia.

El quinto y último eje "Experiencia", engloba las dimensiones que tienen que ver con la comunicación y exposición de los resultados de evaluación.

El modelo pentagonal que proponemos parte de un vértice común que se corresponde con la práctica de la evaluación educativa en espacios CSCL. De él surgen los cinco ejes descritos, en los que las variables que los conforman tendrán distintos pesos en función de la realidad a evaluar. Cada realidad se puede representar dentro del modelo como distintos prismas pentagonales, que se describirán en forma de itinerarios con recomendaciones de uso. (Ver figura 2)

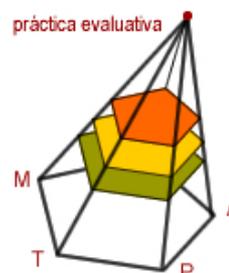


Figura 2: Modelo pentagonal (PEM): Distintas realidades

2.2. Esquema de clasificación

El esquema de clasificación desde el que poder afrontar la tarea de evaluación de entornos CSCL quedaría definido por las variables que se pueden ver a continuación. Puede resultar un tanto complejo, motivo por el que se ha optado por establecer una nomenclatura paralela, que posteriormente ayude a simplificar el apartado de recomendaciones sito en cada uno de los itinerarios. Resulta importante explicar que las variables que estructuran el esquema de clasificación han surgido de la experiencia de siete grupos de investigación europeos cuyo objeto principal de investigación es el marco CSCL [15].

1. (S) **Ámbito** (Contexto de evaluación)
 - 1.1- (SG) **Información General**
 - ❖ Nombre de la Organización
 - ❖ Detalles de contacto
 - ❖ URL
 - ❖ Lugar y Fecha
 - 1.2- (SP) **Premisas**
 - ❖ (SP1) **Marco teórico**
 - ❖ Fundamentos
 - ❖ (SP2) **Roles**
 - ❖ (SPR1) **Evaluadores**
 - Número
 - Experiencia
 - Disponibilidad
 - Competencias / cualificación formal
 - ❖ (SPR2) **Profesorado**
 - Estilo de enseñanza
 - Centrado en el contenido
 - Centrado en el alumnado
 - Habilidades en el uso de las TIC
 - Altas
 - Medias
 - Bajas
 - Preocupación por la autorización del alumnado
 - Competencias / cualificación formal
 - ❖ (SPR3) **Alumnado**
 - Conocimientos previos
 - Altos
 - Medios
 - Bajos
 - Estilo de aprendizaje
 - Activo
 - Reflexivo
 - Teórico

- Pragmático
- Expectativas
 - Positivas
 - Negativas
 - Ninguna
- Capacidad para asumir fuertes cargas de trabajo
- Habilidad en el uso de las TIC
 - Alta
 - Media
 - Baja
- Competencias / cualificación formal
- ❖ (SPR4) Análisis del contexto institucional y organizativo
 - Escenario
 - Tecnológico
 - No tecnológico
 - Clima
 - Competitivo
 - Colaborativo
 - Grado
 - Primaria
 - Secundaria
 - Universidad
 - Otros
- ❖ (SP3) Condiciones de uso
 - ❖ Tamaño del grupo a evaluar
 - Pequeño (2-10)
 - Mediano (10-100)
 - Grande (100-∞)
 - ❖ Extensión del proceso
 - Acción única
 - Medio Plazo
 - Largo plazo
- ❖ Referencias

2. (P) Perspectiva

2.1- (P1) Objetivos de Evaluación

- ❖ Como soporte a la investigación
- ❖ Para mejorar la práctica educativa
- ❖ Para monitorizar progresos y permitir reajustes

2.2- (P2) Posibles evaluandos

- ❖ Recurso de aprendizaje
 - Libro de texto
 - Programa multimedia
 - web
 - webquest
 - Creador de encuestas
 - ...
- ❖ Herramienta de aprendizaje
 - presentaciones
 - calculadora
 - programa de modelado
 - ...
- ❖ Un curso (conjunto de objetivos, actividades y recursos; generalmente definido para un objetivo concreto con un grupo de alumnos/as y dentro de un proceso de asesoramiento para comprobar la consecución de objetivos)
 - ❖ Una estrategia de enseñanza
 - ❖ Un entorno de aprendizaje
 - ❖ Un proyecto de innovación
 - ❖ Un proceso de evaluación

3. (T) Análisis y técnicas de recogida de datos

3.1- (T1) Técnicas de análisis previo

- ❖ Revisión de expertos
- ❖ Análisis de documentos
- ❖ Cuestionarios de recursos
- ❖ ...

3.2- (T2) Técnicas de recogida de datos

- ❖ Sociogramas y análisis de redes sociales
- ❖ Grupos de debate
- ❖ Pre y post tests
- ❖ Entrevistas
- ❖ Ensayos
- ❖ Logs de eventos
- ❖ Cuestionarios web
- ❖ Mapas lógicos

- ❖ Observación (participante y no participante)
- ❖ Cuestionarios
- ❖ Grabaciones en video
- ❖ Análisis de transcripciones
- ❖ ...

3.3- (T3) Triangulation techniques

- ❖ Sociogramas y análisis de redes
- ❖ Modelado estadístico
- ❖ Triangulación vscombinación de momentos, fuentes y técnicas

4. (A) Aproximación (datos y resultados)

4.1- (A1) Datos Objetivos

- ❖ procedimiento de recogida
- ❖ Tipo y formato
- ❖ Método de Análisis

4.2- (A2) Datos Interpretados

- ❖ Marco teórico para interpretar los datos
- ❖ Resumen del análisis y la interpretación

4.3- (A3) Recomendaciones basadas en los resultados

5. (E) Experiencia

- ❖ Ventajas observadas/Puntos fuertes
- ❖ Desventajas observadas/Puntos débiles
- ❖ Limitaciones
- ❖ Meta nivel de uso de la evaluación
 - ❖ Sensibilidad ética
 - ❖ Papel del evaluador
 - ❖ Generalización
 - ❖ Validez

2.3. Itinerarios y recomendaciones de uso

Además del esquema de clasificación, nuestro marco también está formado por una serie de itinerarios en los que se aportan recomendaciones de uso. En principio nos hemos ocupado de establecer dos itinerarios fundamentales. El primero de ellos destinado al profesorado que desea diseñar, poner en práctica y evaluar un proceso CSCL, y el segundo, destinado a los investigadores/as involucrados en la evaluación de este tipo de procesos. No obstante, es importante comentar aquí, que se podrían elaborar otros itinerarios, por ejemplo, los destinados a los diseñadores de herramientas tecnológicas que den soporte a los procesos de enseñanza-aprendizaje colaborativos, o incluso itinerarios destinados a las instituciones que deben evaluar (de forma externa) la calidad de proyectos CSCL.

Las motivaciones que nos llevan a generar estos itinerarios son varias; entendemos que las recomendaciones de procedimiento que se pueden ofrecer al profesorado que va a poner en marcha un proceso CSCL, son sustancialmente diferentes a las que se pueden recomendar para los investigadores/as en el campo. En ambos casos partimos de la idea de que las personas que se van a encargar de evaluar no son expertas en la materia, por lo que consideramos positivo ofrecerles una herramienta de guía que les ayude en el proceso. No se pretenden generar estándares de uso, simplemente establecemos una serie de buenas prácticas que se han extraído de la propia experiencia.

Cada itinerario se describe de la siguiente forma; en primer lugar se establece una introducción en la que se explica la relevancia del itinerario, así como su interpretación desde el modelo pentagonal (PEM) anteriormente descrito. Se explican los pesos de cada uno de los ejes, así como las interdependencias que se dan entre las variables que conforman cada eje. Posteriormente se describe

pormenorizadamente el itinerario. Para ello se han transformado las variables del esquema de clasificación en sencillas preguntas acompañadas de recomendaciones, que guiarán al usuario a través del itinerario, permitiéndole tomar decisiones a la hora de diseñar, implementar y evaluar su práctica CSCL.

Por cuestiones de espacio no podemos aportar los dos itinerarios completos, pero sí un escueto ejemplo de uno de ellos.

Ejemplo Itinerario 1: Investigadores CSCL

Introducción

Los investigadores en CSCL han puesto tradicionalmente el énfasis en la efectividad del proceso de evaluación y en el uso de técnicas adecuadas para la recolección de datos. Consideramos que además de tener muy presentes los ejes relacionados con el método (M) y las técnicas (T), también deberían poner especial hincapié en las variables relacionadas con el ámbito (A) y la perspectiva (P). Nuestra propia experiencia nos dice que resulta de vital importancia para los investigadores, conocer perfectamente los fundamentos teóricos en los que se asienta el CSCL, o las características de los actores que van a participar en el proceso para diseñar investigaciones eficientes de entornos CSCL.

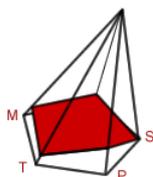


Figura 3: Representación gráfica del itinerario "Investigadores/as CSCL" teniendo en cuenta el PEM

Interdependencias

En este itinerario encontramos numerosas interdependencias en relación a: T1, 2, 3; A1, 2; SPR3; SPR2; SP1; SP3; y P2 (ver esquema de clasificación) Por ello podemos recomendar que:

-Resulta de vital importancia tener presentes las interdependencias que se observan entre el investigador o el grupo de investigación, los principios teóricos en los que se apoyan y los distintos roles implicados en el proceso.

-Los investigadores en el campo deberán poner atención al número de evaluadores que van a participar y su disponibilidad, puesto que una investigación de estas características implica fuertes cargas de trabajo.

-Los investigadores pondrán especial atención en el rol de estudiante, ya que puede condicionar fuertemente el proceso educativo objeto de análisis.

-Los investigadores tendrán especial cuidado en el diseño de la evaluación en función del evaluando objeto de estudio.

Los principios del socio-constructivismo pueden ayudarnos a la hora de diseñar e implementar procesos CSCL.

Itinerario

Eje: Ámbito

Variable: Evaluadores

Preguntas Recomendadas

- ¿Cuántos evaluadores van a participar en el proceso?
- ¿Tienen suficiente experiencia?
- ¿Cuál es la disponibilidad y la experiencia del grupo de investigación?

-¿Qué competencias y formación tienen los investigadores?

Recomendaciones

-Sería recomendable contar con más de un evaluador ya que los procesos de evaluación CSCL implican fuertes cargas de trabajo.

-Sería recomendable contar con al menos un investigador con experiencia.

-El resto de evaluadores deberán disponer de tiempo suficiente para implicarse en las diversas actividades de evaluación.

-Es recomendable contar con el apoyo de un grupo de investigación multidisciplinar.

-No es recomendable contar con grupo de investigación mayor de cinco miembros; podría entorpecer el proceso.

-Interdependencias con: SP1, SPR4, alta con SPR4

Eje: Ámbito

Variable: Alumnado

Preguntas Recomendadas

- ¿Cuáles son los conocimientos previos del alumnado?
- ¿Cuál es el estilo de aprendizaje del alumnado?
- ¿Cuáles son las expectativas del alumnado?
- ¿Disponen de capacidad para asumir fuertes cargas de trabajo?
- ¿Disponen de habilidades suficientes en el dominio de las TIC?

Recomendaciones

Sería recomendable:

-Que los estudiantes dispusiesen de conocimientos previos en la materia medios o altos.

- Contar con estudiantes activos y/o reflexivos.

-Contar con estudiantes con altas expectativas.

-Contar con estudiantes con conocimientos suficientes en el uso de las TIC.

-Contar con estudiantes con capacidad para asumir fuertes cargas de trabajo.

-Interdependencias con: SP1, Altas con SPR4,

Eje: Perspectiva

Variable: Objetivos de Evaluación

Preguntas Recomendadas

-El objetivo principal de evaluación es dar soporte a la investigación CSCL

Sería recomendable contestar a

- ¿Dónde se va a evaluar?
- ¿Cuándo se va a evaluar?
- ¿De qué recursos dispone?
- ¿Qué tipo de resultados se pretende obtener?

Interdependencias con: SP1, SPR1, alta con SPR3

Recomendaciones

Resulta de vital importancia contestar a las preguntas previas antes de iniciar la evaluación. Nos servirán de guía y ayudarán en la planificación.

Eje: Perspectiva

Variable: Evaluandos

Preguntas Recomendadas

¿Qué va a ser evaluado?

Recomendaciones

Sería recomendable contestar a

- ¿Dónde se va a evaluar?
- ¿Cuándo se va a evaluar?
- ¿De qué recursos dispone?
- ¿Qué tipo de resultados se pretende obtener?

Interdependencias con: SP1, SPR1, alta con SPR3

2.4. Casos de estudio (Ejemplos de uso)

Hasta este momento se han descrito los dos primeros componentes del marco de evaluación, esquema de clasificación e itinerarios, que ya han sido desarrollados por los autores. En la actualidad se está analizando la puesta en práctica de diversos casos de estudio que se han diseñado atendiendo a las recomendaciones del modelo, con el objetivo de, en un futuro próximo, completar el marco con sendos casos de uso reales que ejemplifiquen las recomendaciones vertidas en este artículo. Los casos de estudio se están desarrollando en siete universidades europeas repartidas en cuatro países de la UE (Grecia, España, Alemania e Italia). Este proceso ayudará tanto a proveer al modelo de ejemplo de usos, como a refinar su esquema de clasificación y sus itinerarios.

3. CONCLUSIONES

El trabajo desarrollado para la elaboración de este marco de evaluación aplicable a espacios CSCL es mucho más amplio del presentado en este documento, y se ha tenido especial cuidado en la fundamentación teórica y práctica de todas y cada una de las propuestas descritas. No obstante debemos señalar que las pretensiones a la hora de elaborarlo no van más allá de generar una herramienta que ayude a reducir la compleja tarea de evaluar propuestas de E-A colaborativas apoyadas por tecnología. Como queda patente en la sección anterior éste es un trabajo sumamente arriesgado y complejo que todavía no ha finalizado. Durante la segunda mitad de este año 2005 se revisará la propuesta generada, se refinará y se incluirán los ejemplos de uso anteriormente citados. De esta manera se completará el trabajo presentado.

4. AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha sido parcialmente financiado por el programa e-Learning Tell de la Comisión Europea. Proyecto EAC/61/03/GR009, Kaleidoscope Network of Excellence (contract 507838) y el Ministerio Español de Ciencia y Tecnología TIC-2002-04258-C03-02. Los autores quieren agradecer también la contribución de los miembros del grupo GSIC-EMIC (Grupo de Sistemas Inteligentes y cooperativos, Educación, Medios y Cultura) de la Universidad de Valladolid (España).

6- Referencias Bibliográficas

[1]Koschmann, T. (1996b). Paradigm shifts and instructional technology. T. Koschmann (editor), CSCL: theory and practice of an emerging paradigm (pp. 1-23). Mahwah, NJ, USA: Lawrence Erlbaum.

[2]Dillenbourg, P., Baker, M., Blaye, A., & O'Malley, C. (1995). The evolution of research on collaborative learning. H. Spada, & P. Reinmann Learning in Humans and Machines. Towards an Interdisciplinary Learning Science. Oxford, UK: Elsevier Science.

[3]Neale, D., & Carroll, J. (1999). Multi-faceted evaluation of Complex, distributed activities. Computer Supported Collaborative Learning Conference (CSCL '99) Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

[4]Dillenbourg, P., Eurelings, A., & Hakkarainen, K. (2001). EuroCSCL 2001. Proceedings. European Perspectives on Computer-Supported Collaborative Learning. Maastricht: Maastricht MacLuhan Institute.

[5]Stahl, G. (2002). Computer Support for Collaborative Learning: Foundations for a CSCL Community. Proceedings of CSCL 2002, Boulder, CO. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

[6]Wasson, B. (2003). Computer Support for Collaborative Learning: Designing for change in Networked Environments. Proceedings of CSCL 2003. Bergen: Kluwer Academic Publisher.

[7]Berge, Z., & Myers, B. (2000). Evaluating computer mediated communication courses in higher education. Journal of Educational Computing Research, 23(4), 431-450.

[8]Hiltz, S. T., & Benbunan-Finch, R. (1997). Evaluating the importance of Collaborative Learning in ALN's. IEEE Frontiers in Education Conference.

[9]Nash, J., Richter, C., & Allert, H. (2004). Drawing on Design to Improve Evaluation of Computer Supported Collaborative Learning : Two Complementary Views. Online Collaborative Learning : Theory and Practice (In Roberts, T.S. ed., pp. 281-310). Hershey : Information Science Publishing.

[10]Stromdahl, H., & Langerth Zetterman, M. (2001). On theory-anchored evaluation research of educational settings especially those supported by information and communication technologies. ICT 2001 Upsalla: Swedish Learning Lab.

[11]Treleaven, L. (2004). A New Taxonomy for Evaluation Studies of Online Collaborative Learning. Online Collaborative Learning : Theory and Practice (Roberts, T.S. ed., pp. 160-180). Hershey : Information Science Publishing.

[12]Wasson, B., & Guribye, F. (2002). The ethnography of Distributed collaborative learning. Computer Support for Collaborative Learning: Foundations for a CSCL Community. (CSCL 2002) (pp. 637-638). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates

[13]Gutwin, C., & Greenberg, S. (2000). The Mechanics of Collaboration: Developing Low Cost Usability Evaluation Methods for Shared Workspaces. WETICE 2000, Workshops on Enabling Technologies: Infrastructure for Collaborative Enterprises (pp. 98-103). IEEE Computer Society.

[14]Nevo, D. (1983). The conceptualization of educational evaluation: An analytical review of the literature. Review of Educational Research, 53(1), 117-128.

[15]Proyecto "e-Learning TELL" EAC/61/03/GR009, Kaleidoscope Network of Excellence (contract 507838). Documento Interno. Enero 2005

[16]Martínez-Monés A., Dimitriadis Y., Rubia-Avi B., Gómez-Sánchez E., and P. de la Fuente-Redondo, "Combining qualitative evaluation and social network analysis for the study of classroom social interactions," Computers and Education, vol. 41, no. 4, pp. 353-368, 2003.