

## **Evaluación Preliminar de la Participación en los Sistemas Virtuales de Formación desde la Perspectiva de los Indicadores del Análisis de Redes Sociales**

Luisa M. Romero-Moreno  
Universidad Sevilla  
[mariaro@us.es](mailto:mariaro@us.es)

Francisco J. Almeida-Martínez  
Universidad Rey Juan Carlos de Madrid  
[francisco.almeida@urjc.es](mailto:francisco.almeida@urjc.es)

### **Resumen**

El núcleo del trabajo presentado es la evaluación de la colaboración que se produce en los Sistemas Virtuales de Formación (SVF). El trabajo es un capítulo de un más amplio análisis de la colaboración que se produce en este tipo de Sistemas, en el que se mezclan indicadores cualitativos y cuantitativos. Amplios estudios advierten de la necesidad de introducir la perspectiva de grupo en el mundo de la empresa y en el de las organizaciones. La metodología seguida es la del Análisis de Redes Sociales (ARS), por considerar que aporta indicadores cualitativos que complementan a otros funcionales ya desarrollados y estudios estadísticos. Presentamos los aspectos más aplicables a este campo del ARS y un ejemplo de aplicación que ilustra el método.

**Palabras-clave:** Análisis de Redes Sociales, Sistemas Colaborativos, eLearning, Campus Virtuales.

### **Preliminary Evaluation of Participation in Virtual Training Systems from the Perspective of Indicators of Social Network Analysis**

#### **Abstract**

The main aim of this work is the evaluation of the collaboration that occurs in the Virtual Training Systems (VTS). The paper is a chapter of a broader analysis of the collaboration that occurs in such systems, which combine qualitative and quantitative

indicators. Extensive studies warn of the need to introduce the perspective of the group in the world of business and organizations. The methodology used is the Social Network Analysis (SNA), considering that provides interesting qualitative indicators to complement others already developed functional indicators and statistical studies. We present the most applicable indicators to this field of VTSS and an application example that illustrates the method.

**Keywords:** Social network analysis, Collaborative Systems, *eLearnings*, Virtual Campus.

## Introducción

Nos encontramos inmersos plenamente en la llamada sociedad del conocimiento, se habla en muchos contextos de la Web 2.0 e incluso se especula con que en la actualidad se encuentra superada y que empezamos a movernos en un estadio más avanzado, pues las características que la han configurado empiezan a estar superadas.

Por otra parte se habla continuamente de la renovación que debe producirse en la Enseñanza / Aprendizaje para acercarse a los presupuestos de la Enseñanza Europea de Educación Superior (EEES). También se habla de lo que los campus virtuales y la enseñanza *online* pueden aportar a esta imprescindible renovación. El *eLearning* o enseñanza virtual constituye un importante campo de debate e investigación en el que juegan un papel crucial las metodologías y los enfoques analíticos.

Pero también el mundo empresarial y la administración llevan tiempo debatiendo sobre el concepto de Economía del Conocimiento y resaltando la importancia de la formación continua para el desarrollo económico sostenible y riguroso, y por ello se interesan en estos sistemas para adaptarlos a sus necesidades de formación. En el caso de España hay informes (Grupo Cegos 2008) que señalan que la formación *online* en el ámbito empresarial (de las grandes empresas pero también de las pequeñas y medianas) es superior a la de otros países europeos. Tal es así que se

habla de un 51% de empleados que han seguido en alguna ocasión un curso de este tipo frente al 47% del Reino Unido y del 24% de Francia. Sin embargo se señala que el nivel de alta satisfacción de los cursos alcanza en España a un 22% frente a un 29% en países europeos.

Por otra parte, y esto puede ser cada vez más importante en el contexto de *e-business*, se considera que cada día es más necesario formar a profesionales y estudiantes para que sean capaces de trabajar participando en redes de colaboración y en redes de negocios y para ello que utilicen con soltura todas las posibilidades de la Red.

Sin embargo, pensamos que aún habiendo avanzado mucho en los últimos tiempos sobre todo en lo referente a estándares, queda mucho que progresar tanto en herramientas como en el desarrollo de ontologías que sean capaces de sacar todo el partido posible a la enseñanza *online*. Podríamos decir que la Red 2.0 está plenamente implantada y aceptada, mientras que el eLearning se encuentra todavía en su versión 1.0.

Este trabajo trata de aportar los indicadores procedentes del Análisis las Redes Sociales (ARS) a la medida de la colaboración en los Sistemas Virtuales de Formación (SVF), estos indicadores contrastados con estudios analíticos y estadísticos deben servir de germen para aportar metodologías que puedan contribuir al desarrollo de ontologías que contribuyan a obtener plenos resultados de esta nueva modalidad de enseñanza aprendizaje.

Comenzaremos por mostrar el soporte tecnológico del *eLearning*, continuaremos hablando de la cooperación en el ámbito de la formación y que pensamos puede ser el germen de las redes de colaboración empresarial, mostraremos más tarde los indicadores del ARS y su aplicación a este contexto para terminar con un interesante ejemplos de aplicación, su análisis y las líneas de continuación del trabajo.

## Sistemas Virtuales de Formación

Si bien es cierto que la enseñanza asistida por ordenador tiene su prehistoria en los años cincuenta y sesenta del pasado siglo (primitivos programas de software educativo, llamados Computer Aided Instruction, CAI) pero no es hasta la plena expansión de Internet cuando podemos hablar de términos como el de *eLearning* o el de Campus Virtuales (Romero-Moreno, 2008).

La universidad española y la de muchos otros países europeos lleva años inmersa en un proceso general de modernización que pretende culminar en los presupuestos de Bolonia y adaptarse al Espacio Europeo de Educación Superior (EEES). Uno de los rasgos claros de modernización en las universidades ha sido la casi general implantación de los llamados Campus Virtuales. También se ha tratado de aprovechar las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) como herramienta de acercamiento del mundo académico a la sociedad.

En este contexto, y desde al menos 15 años, han venido apareciendo ciertas herramientas llamadas Learning Management Systems (LMS) o plataformas de *eLearning* que son herramientas software instaladas en un servidor y cuyo objetivo es el de facilitar la enseñanza *online*. Ejemplos muy conocidos de estas plataformas son *WebCT*, que ha sido comprada por *Blackboard* y *Moodle*, la primera es software propietario y la segunda libre. Pero existen también notables ejemplos como *Sakai* (avalada por las universidades más prestigiosas del mundo) y *dotLRN*, ambas software libre y con gran potencial de futuro (Fundación Telefónica, Montalvo, 2008).

Las plataformas constituyen a día de hoy el entorno tecnológico del *eLearning* y son capaces (a diferencia de la tradicional página Web ligada a una asignatura) de definir cursos, integrar espacios y escenarios de enseñanza- aprendizaje, integrar materiales didácticos, definir comunidades de aprendizaje que van más allá del alcance de un curso, aportar herramientas de comunicación y colaboración y ayudar en la gestión educativa de los centros y organismos.

En el contexto de la enseñanza virtual se pueden dar dos situaciones dependiendo no de las herramientas sino del contacto de los estudiantes con el equipo docente pudiéndose hablar de enseñanza a distancia y de enseñanza semipresencial. En ambas debe contarse con una plataforma, materiales didácticos digitales que sirvan de apoyo a las enseñanzas, herramientas de evaluación y un equipo de tutores que mediante el uso de herramientas asíncronas puedan guiar a los estudiantes en sus aprendizajes.

### ***eLearning***

Nos referimos a *eLearning* cuando todo el proceso de enseñanza aprendizaje se realiza completamente a distancia, es decir sin contacto físico con los profesores y tutores. El alumno debe encontrar en el campus los servicios que tradicionalmente se le ofrece en la universidad presencial: tutorías, documentación en varios formatos, bibliografía, charlas, foros, herramientas de autoevaluación y de evaluación, cafetería etc.

### ***bLearning***

Se habla de *Blended Learning* en el caso de enseñanza híbrida, es decir, enseñanza con una parte presencial y otra realizada *online*. Suele darse en casos en que la materia se imparte en las sesiones presenciales y las actividades complementarias se realizan *online*. Sin embargo, esta modalidad es criticada por algunos teóricos de la Educación a Distancia, al considerar que en estos casos el alumno pierde su iniciativa y cuando falta el profesor se encuentra aislado.

La bibliografía especializada aconseja que las sesiones presenciales se den líneas maestras y se apoye el posterior trabajo que ha de realizar el alumno por su cuenta. Es decir se insiste en que estas sesiones presenciales no se reduzcan sólo a un conjunto de clases magistrales al modo tradicional.

## **Aprendizaje Colaborativo Asistido por Ordenador**

El Aprendizaje Colaborativo es una rama de la pedagogía que tiene sus antecedentes en la segunda mitad del pasado siglo y que se vio fuertemente influida por el constructivismo aunque alcanza su auge en la década de los ochenta.

Posteriormente y ya convertido en Computer Supported Collaborative Learning (CSCL) ha llegado a ser un interesante y multidisciplinar campo de estudio en el que se mezclan la informática, las ciencias sociales, la pedagogía y la psicología. Se plantea el análisis de cómo las tecnologías informáticas en general e Internet en particular puede influir en los procesos de enseñanza aprendizaje. Ligado a este campo nace el de la *Educocomunicación*, que se encuentra en continuo proceso de cambio y construcción y que se plantea la educación teniendo en cuenta que el ser humano es social y está continuamente relacionándose con el entorno. Por ello, este modelo se plantea el continuo diálogo entre comunicación (con las nuevas coordenadas que la caracterizan y sitúan) y educación.

## **Definición de Interacción Colaborativa**

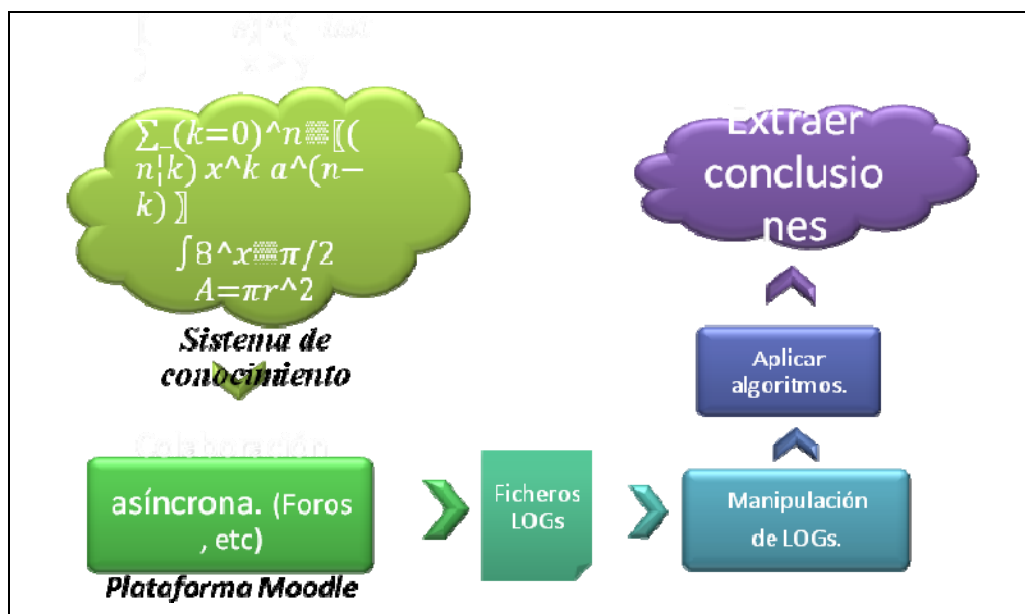
Nos interesa acotar el amplio campo del CSCL y centrarnos en las Interacciones Colaborativas (IC). Conscientes somos que la IC puede ser de muchos tipos y maneras, pero para realizar nuestras mediciones y al final extraer conclusiones necesitamos definir con rigurosidad cual va a ser dicha interacción.

La primera característica es que se trata de una Interacción Asíncrona y la segunda se trata de una enseñanza estructurada y dirigida por un curso definido por un equipo docente y a cargo de al menos un tutor y alojado dicho curso en un LMS y entendemos por interacción cada vez que un agente responde a otro en uno de los foros diseñados por dicho equipo docente, bien sea el foro de alumnos (no controlado por el equipo docente) o cualesquiera de los demás foros didácticos que controla dicho equipo.

Volume 5 – Nº 3 – Setembro/Dezembro de 2011

Para el tratamiento automático de las interacciones tenemos los ficheros *logs* de la plataforma que pueden obtenerse si tenemos permiso en dicha plataforma de administrador, pero los logs necesitan ser procesados para realizar un informe. Para ello disponemos de un software (programa que usa tecnología Java) que nos realiza un exhaustivo informe sobre el número de interacciones producidas en total y por cada alumno se dispone del número de agentes con sus nombres que han interactuado con él y con los que él ha interactuado. Es posible en este punto y con esta información aplicar algoritmos de Minería de Datos o incluso aplicar ciertas herramientas de visualización (*GISMO* entre otras) y que pueden ayudar a entender y a sacar rápidas conclusiones de un importante volumen de datos. Sin embargo nuestro deseo es aplicar otro marco metodológico a estos datos y en el párrafo siguiente vamos a detallarlo convenientemente. Hemos venido diciendo que el análisis que vamos a realizar será cualitativo y que habrá de ser contrastado con estudios preliminares que hemos realizado usando otros indicadores funcionales y que pueden revisarse en otros trabajos publicados. (Romero-Moreno, Troyano J., 2009).

En la figura 1, queda detallado el esquema que va a proporcionarnos desde la obtención de los ficheros logs en la plataforma (puede ser ficheros provenientes de *WebCT* o *Moodle*) hasta el informe final con las interacciones colaborativas que se habrán producido y detalladas por alumnos. Estamos ya en condiciones de aplicar métodos que sean capaces de hablarnos del grado de cohesión del grupo y de encontrar estudiantes guías, que podemos después en sucesivos cursos tomarlos como Estudiantes de Apoyo en Red, que serán agentes que ayuden a sus compañeros a la consecución de los objetivos que el equipo docente se plantee para el curso, pero que ayudaran también a fomentar el espíritu de grupo y a formar redes de colaboración y apoyo en el mundo empresarial que hemos venido diciendo tan importantes son en el entorno de las nuevas Economías del Conocimiento



**Figura 1: Esquema de trabalho con los Logs del Sistema para emitir informes.**

## Enfoque Metodológico

Como hemos venido diciendo CSCL pretende aportar a la enseñanza aprendizaje la perspectiva de una participación en una comunidad. Hemos de tener en cuenta en su contexto las perspectivas individuales, las sociales y la estructura del grupo en si.

Se hace necesario conocer en un grupo cuales son los estudiantes más activos, los que no participan, si esto va variando a lo largo del tiempo y sobre todo cual es la estructura de la participación.

El ARS es una metodología que persigue desentrañar las líneas maestras de las relaciones sociales basándose en como los agentes se relacionan entre si. Los métodos cuantitativos proporcionan interesantes análisis pero no son capaces de dar respuestas a estas cuestiones.

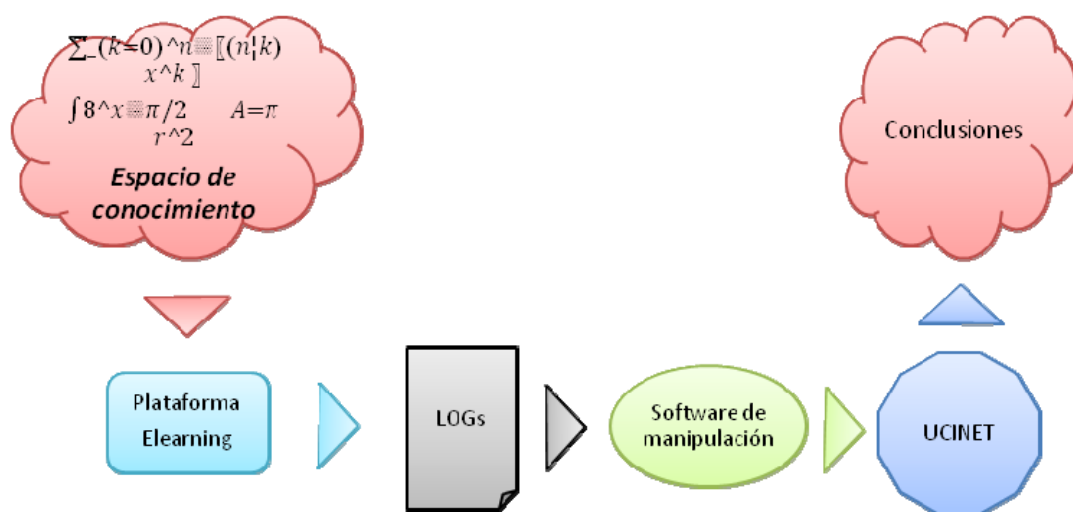
ARS ofrece herramientas que nos permiten visualizar, planificar y cuantificar diferentes características de los procesos en un grupo. También estas herramientas hacen posible descubrir patrones de interacción entre los agentes, que una vez



analizados arrojan información sobre los efectos que tienen sobre las personas y las organizaciones.

En el apartado anterior presentamos los resultados del análisis de los ficheros *logs*, con el recuento automático de las interacciones habidas en los foros didácticos, para poder aplicar un software de ARS (*UCINET*, *Pajek*), es necesario antes tener un software de adaptación que convierta los informes en ficheros de entrada para estas herramientas de ARS. Volvemos a disponer de dicho software también con tecnología Java, de tal manera que partiendo de los ficheros logs del sistema generamos ficheros de entrada a *UCINET* para poder obtener los informes con el ARS.

En la figura 2, puede verse el esquema de la aplicación tenida ahora desde los ficheros logs a UCINET, con lo cual estamos en condiciones de aplicar indicadores del ARS a nuestro trabajo con los cursos.



**Figura 2: Marco de trabajo con el software de manipulación con los Logs del Sistema para emitir informes con indicadores de ARS.**

## **Principales Indicadores del Análisis de Redes Sociales para aplicar a los Sistemas Virtuales de Formación**

No pretendemos aquí realizar una presentación exhaustiva del ARS, si analizar los indicadores que nos parecen más adecuados para aplicar a los SVFs.

Hemos comentado anteriormente que el CSCL se plantea la dimensión social del ser humano en su proyección hacia el aprendizaje. Para sobrevivir la humanidad frente a una naturaleza hostil necesitó protegerse y asociarse. Así nacieron las tribus, las sociedades, las civilizaciones, las culturas. Es muy primigenia la necesidad de estructurarse y organizarse, es posible encontrar muchos ejemplos: un motor, o mejor un sistema de la biología como puede ser el respiratorio o el digestivo. Surgen así en el ámbito de Internet las redes sociales entre otras maneras de asociarse. El caso de los Sistemas Virtuales de Formación y sus Plataformas asociadas no siguen exactamente la estructura de una red social ni tampoco lo son, pero comparten rasgos y características comunes que pueden beneficiar a estas de los análisis de aquellas.

Para construir sistemas las organizaciones sociales necesitan: Estructura, Estímulos y Reconocimiento. La primera es la más básica, es la necesidad de un modelo, de un paradigma con unas referencias. Por ello nosotros recurrimos al ARS para buscar esa estructura en la colaboración que puede darse en nuestros cursos.

La red que planteamos podría proyectarse sobre los ejes: espacio, tiempo e identidad. El espacio sería el ámbito de un curso en la plataforma, su evolución en el tiempo y la identidad la que marcan las interacciones colaborativas.

Los datos que al ser tratados producen unos resultados más ricos son los llamados datos relacionales, estos son los que se usan en el ARS, y se hace necesario tender un puente entre teoría y práctica. Por otra parte, nuestro interés se centra en medir la colaboración, por ello debemos presentar un resumen sistemático de las medidas que esta disciplina maneja y sus utilidades principales, ya que todos estos indicadores nacieron para ser aplicados en el ámbito de la sociología.

Consideraremos que nuestra red está constituida por nodos (las personas que participan en el foro), vínculos (los mensajes que se envían) y flujos (dirección del mensaje dependiendo de si A ha enviado a B o viceversa). Consideramos también que tenemos los datos de entrada en forma matricial y con el formato de la herramienta de análisis (*UCINET*). De todo ello como hemos venido diciendo se encarga el software de análisis y adaptación.

Estableceremos un listado con sus definiciones que no pretende ser exhaustivo, tampoco detallaremos las fórmulas matemáticas que dan lugar a ellas, en muchos casos dependen de los algoritmos que utilizan las diferentes herramientas:

*Densidad*: Indica el grado de conectividad de la red. Depende del tipo del red y si esta procede de una matriz simétrica. Es una medida muy usada en ARS, presenta algunas restricciones que hemos de tener en cuenta al comparar unas redes con otras. En primer lugar depende del tamaño de la red, pues al aumentar esta aumenta el número de relaciones pero la capacidad de relación de los agentes no tiene porque aumentar. En segundo lugar se trata de una media, lo cual puede hacer que una red sea densa pero no equilibrada (Scott, 2009).

*Centralización*: Es una medida que nos informa de de la dependencia de la red de ciertos agentes. Si hay un nivel bajo de centralidad todos los agentes participan y al contrario indica que la red depende de un número de agentes pequeños.

*Centralización Salida*: Indica la suma de las relaciones que cada agentes tiene con el resto. Estos valores pueden darse también normalizados.

*Centralización Entrada*: Es la suma de las relaciones que con cada agente tienen los demás.

*Grado de Intermediación*: Es la posibilidad de un agente concreto de establecer de comunicación entre otros dos actores. Esto tiene que ver con los caminos geodésicos. Esto a la hora de los mensajes establecidos en los

foros didácticos tiene sumo interés, pues para una cuestión planteada por A, puede arrojar luz C después de haber intervenido B.

*Grado de Cercanía:* Es la capacidad de un actor de llegar a todos los demás.

*Máximo y Mínimo:* Ligados a los grados de centralización de entrada y salida.

*Medidas Estadísticas Descriptivas:* se dan también ligadas a los grados de centralización e indican medias y desviaciones que pueden ser de un interés inmediato para contrastar, no obstante en nuestro caso somos partidarios de recurrir a un software de análisis estadístico y contrastar con los indicadores cualitativos del ARS.

## **Evaluación**

En esta sección se describe el experimento realizado. Se describen los sujetos, el diseño experimental realizado, las tareas llevadas a cabo por los alumnos, el protocolo seguido y los resultados obtenidos. Posteriormente se analizan dichos resultados.

### ***Sujetos***

En esta evaluación participaron un total de 142 alumnos de una asignatura segundo curso de la carrera de Administración y Dirección de Empresas de la Universidad Nacional de Educación a Distancia durante los cursos académicos 2008-2009 (32 alumnos), 2009-2010 (50 alumnos) y 2010-2011 (60 alumnos).

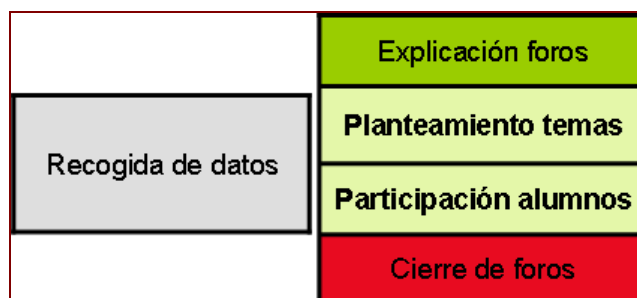
### ***Diseño experimental***

Al tratarse de una evaluación preliminar, este experimento se diseñó como un estudio de observación más un análisis sobre la implicación de los profesores con las herramientas colaborativas. Para el desarrollo de la evaluación se han utilizado

los ficheros *logs* de la participación de los alumnos en las distintas tareas colaborativas planteadas en la evaluación. El objetivo de la evaluación es analizar si la implicación de los profesores con las herramientas colaborativas fomenta que los alumnos las utilicen. Así la variable independiente del experimento es la implicación de los profesores. Por otro lado, la variable dependiente se centra en la participación de los alumnos. Para medir la participación en los en las tareas se han utilizado indicadores para el análisis de redes sociales (*in-degree* y *out-degree*). Los ejercicios de la evaluación se distribuían a lo largo del curso, por lo tanto la duración de la evaluación era de 6 créditos/curso.

### ***Tareas y protocolo***

Durante la evaluación los alumnos tenían que participar en distintos foros planteados en la asignatura. En todos los cursos académicos (2008-2011) los profesores crearon dos tipos de foros. Por un lado un tipo denominado *alumnos-alumnos* que tenía como objetivo que los estudiantes intercambiaran opiniones, resolvieran dudas y plantearan nuevas cuestiones. Por otro lado, un tipo de foro de *profesores-alumnos* en los que se planteaban temas en concreto por parte del profesor y los alumnos tenían que expresar sus opiniones o posibles soluciones. Las diferencias entre ambos tipos de foros son: el número y la implicación de los profesores. En el caso de los foros del tipo *profesores-alumnos*, los profesores podían crear tantos foros como fuesen necesarios, normalmente uno por capítulo de la asignatura y otro de cuestiones generales. Además, en este tipo de foros los profesores podían participar cuando fuese necesario. Por el contrario, solo existía un foro del tipo *alumnos-alumnos* y en ellos los profesores no podían participar, por lo que su implicación en este tipo de foros era nula.



**Figura 3: Esquema del protocolo seguido en la evaluación.**

El protocolo seguido en esta evaluación ha sido el siguiente. En primer lugar se explicó a los alumnos la creación de los foros, los tipos que había y el funcionamiento general de los mismos. En segundo lugar, en los foros *alumnos-profesores* se plantearon temas por cada capítulo. Por último, se esperaba la participación de los alumnos. En la Fig. 3 se muestra un resumen del protocolo seguido.

## Resultados

Los resultados de la evaluación se dividen en observaciones de los instructores y análisis estadístico de los datos.

### Observaciones de los instructores

Durante las evaluaciones los instructores observaban cómo los profesores utilizaban las herramientas, es decir, el nivel de implicación demostrado. Se observó que la estructura de foros planteados por los profesores podía no ser la demandada por los estudiantes, pues no tenían tanta participación como el foro genérico de los alumnos. Por otro lado, en ocasiones las respuestas a los alumnos se demoraba bastante lo que provocaba también que la participación en estos foros fuese menor.

### **Análisis estadístico de los datos**

El análisis estadístico de los datos tiene como objetivos estudiar si la participación de los alumnos en los foros varía a lo largo del tiempo así como observar si la implicación de los profesores en los foros fomenta el uso de los mismos.

El primer análisis que se llevó a cabo fue el de la participación de los alumnos a lo largo del tiempo (2008-2011) en los foros del tipo *alumnos-alumnos*. Se realizó un estudio estadístico de los indicadores *out-degree* ( $X^2(2)=2.04$ ,  $p=0.36$ ) e *in-degree* ( $X^2(2)=1.50$ ,  $p=0.47$ ).

El segundo análisis llevado a cabo fue el de los foros del tipo *profesores-alumnos* a lo largo de los diferentes cursos académicos (2008-2011). También se realizó un estudio de estadístico de los indicadores *out-degree* ( $X^2(2)=6.50$ ,  $p=0.04$ ) e *in-degree* ( $X^2(2)=4.51$ ,  $p=0.11$ ). En la tabla 1 se muestra un análisis por pares de los diferentes cursos académicos de ambos indicadores.

**Tabla 1: Análisis por pares de los indicadores de los foros coordinados por profesores. C1: 2008-2009, C2: 2009-2010, C3: 2010-2011.**

<b>Cursos</b>	<b>Media In-degree</b>	<b>Estad. In-degree</b>	<b>Media Out-degree</b>	<b>Estad. Out-degree</b>
C1-C2	C1=1.19; C2=2.18	U=598, <b>p=0.03</b>	C1=1.22; C2=2.59	U=636.50, p=0.06
C1-C3	C1=1.19; C3=2.32	U=669.500, p=0.09	C1=1.22; C3=2.32	U=589.50, <b>p=0.01</b>
C2-C3	C2=2.18; C3=2.32	U=1320.00, p=0.83	C2=2.59; C3=2.32	U=1237.00, p=0.43

Por último se plantea un análisis para observar el efecto de la implicación de los profesores, es decir se compara la participación de los foros *alumnos-alumnos* con los del tipo *profesores-alumnos* a lo largo de los diferentes años. En la tabla 2 se muestra un análisis por año académico.

**Tabla 2: Análisis por curso académico de los indicadores de los foros coordinados por profesores y no coordinados. C1: 2008-2009, C2: 2009-2010, C3: 2010-2011. NC: no coordinado, YC: sí coordinado.**

Cursos	Media In-degree	Estad. In-degree	Media Out-degree	Estad. Out-degree
C1	C1_NC=1.69 C1_YC=1.19	U=383.50, p=0.07	C1_NC=1.69 C1_YC=1.22	U=385.50, p=0.06
C2	C2_NC=2.37 C2_YC=2.18	U=1229.50, p=0.63	C2_NC=2.37 C2_YC=2.59	U=1163.50, p=0.33
C3	C3_NC=3.21 C3_YC=2.32	U=1368.00, p=0.24	C3_NC=3.12 C2_NC=2.32	U=1409.50, p=0.35

## Discusión

Los resultados de la evaluación han sido satisfactorios pues se ha observado que la participación de los alumnos ha sido alta. Los resultados del análisis estadístico han relevado pautas de cómo continuar el estudio. Se ha observado que no existe diferencia estadísticamente significativa en la participación en los distintos tipos de foros (véase tabla 2). Aunque cabe pensar que a mayor implicación del profesor con el foro mayor es la participación del alumnado esto no se ha producido. El motivo de esta igualdad puede ser debido a la falta de *feedback* por parte de los alumnos a la hora de escribir en el foro del tipo profesores-alumnos, pues como ya se dijo anteriormente en ocasiones los profesores tardaban demasiado tiempo en contestar a las cuestiones. En un contexto así, parece lógico que los alumnos intenten preguntar también a otros compañeros para solucionar dudas.

Por otro lado, en cuanto a la comparación de los diferentes cursos académicos (2008-2011), en el caso de los foros del tipo alumnos-alumnos no se ha revelado ninguna diferencia estadísticamente significativa para ninguno de los indicadores *out-degree* e *in-degree* ( $X^2(2)=2.04$ ,  $p=0.36$  y  $X^2(2)=1.50$ ,  $p=0.47$  respectivamente). Sin embargo, en el caso de los foros profesores-alumnos han surgido diferencias estadísticamente significativas a la hora de comparar el primer curso (2008-2009) con el resto. Esto puede ser debido al efecto de inicio del funcionamiento de los



foros, al proceso de adaptación de los profesores con los mismos y a los temas planteados. Una vez que ha pasado este efecto, las diferencias han desaparecido (véase la tabla 1).

## Conclusión y Trabajos Futuros

Cada día se hace más necesario en el mundo empresarial y el de la nueva economía el incentivar el espíritu de grupo para dar paso a unas relaciones empresariales y comerciales que puedan modificar los ya caducos Sistemas Económicos. Pero esto no será posible si el mundo académico y el de la formación en general no propician desde su base la cooperación y colaboración entre los estudiantes.

Los SVFs se presentan como elementos que además de propiciar la renovación en las enseñanzas y acercarse a los planteamientos del EEES pueden ayudar a lograrlo.

En este trabajo se ha presentado un método cualitativo que obtiene indicadores para observar la colaboración en el marco de los Sistemas Virtuales de Formación. Partiendo de los ficheros logs de las plataformas se pueden obtener las interacciones colaborativas y posteriormente mediante un software de adaptación ser leídas por el software de ARS que aportan los correspondientes indicadores.

Esta aportación se engloba en un trabajo más general, que ha definido ya indicadores funcionales, que ahora dispone de los aportados por el ARS (cualitativos) y se plantea ahora el contrastar resultados con un amplio análisis estadístico que sea capaz de arrojar resultados concluyentes sobre las interacciones colaborativas en los SVF.

## Referencias

Fundación Telefónica. *Libro blanco de la Universidad Digital 2010* (2008). Coordinado por Laviña, J. & mengual, L. Madrid: Editorial Ariel.

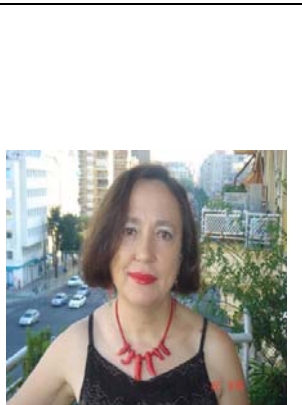
Grupo Cegos [www.tea-cegos.es](http://www.tea-cegos.es)

Romero-Moreno, L. M. (2008). *Sistemas Virtuales de Formación colaborativos: Una Metodología de Análisis de sus Herramientas*. Sevilla: Editorial UNED, Monografía Centro Asociado de Sevilla.

Romero-Moreno, L. M. , Troyano J., Jose A., (2009). *Methodology of Analysis to Calculate the Collaboration in a Virtual Training System*. Iadat Journal of Advanced Technology on Education. Bilbao, Spain. Iadat - International Association for the Development of Advances in Technology. Pag. 170-174

Scott, J., (2009). *Social Network Analysis*. London: Sage Publications.

## Biografía de los Autores

	<p><b>Luisa M. Romero-Moreno</b></p> <p>es licenciada en Matemáticas (Especialidad Análisis Matemático) por la Universidad de Sevilla. Profesora del Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos de la Universidad de Sevilla desde el año 1991 y profesora de la UNED en el centro asociado de Sevilla desde 1990. Directora Plan Alhambra (Plan inicial de la Junta de Andalucía para la informatización de la Enseñanza en la Comunidad). Miembro del grupo de investigación Itálica del Departamento de Lenguajes y Sistemas. Su área de investigación es <i>eLearning</i> en general y particularmente orientado a la evaluación de la comunicación en los Sistemas Virtuales de Formación.</p>
---	--



**Francisco J. Almeida-Martínez**

Nacido en Las Palmas de Gran Canaria en 1984, es Ingeniero Técnico en Informática de Sistemas (2006) por la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, Ingeniero en Informática (2008) por la Universidad Rey Juan Carlos, España. Doctor (2011) por la Universidad Rey Juan Carlos donde actualmente forma parte del Laboratorio de Tecnologías de la Información en la Educación (LITE). Sus áreas de investigación son innovación docente y software educativo, visualización del software y visualización de la información.

Revista EducaOnline, Volume 5, No 3, Setembro/Dezembro de 2011. ISSN: 1983-2664.

Este artigo foi submetido para avaliação em 02/08/2011 e aprovado para publicação em 03/09/2011.