

## **TITULO**

**Representaciones de foros virtuales: diseño de una herramienta para analizar las interacciones entre usuarios en el campus virtual de la Universidad de Lleida.**

## **AUTORES**

Ramón Béjar  
Jaume Bitterhoff  
Enric Brescó  
Òscar Flores  
Jordi Juárez  
J. A. Mur  
Noemí Verdú

Universitat de Lleida  
Institut de Ciències de l'Educació  
Unitat de Docència Virtual  
C/ Jaume II, 71  
25001, Lleida, Catalunya, España

E-mail: [virtual@ice.udl.es](mailto:virtual@ice.udl.es)  
Web: <http://www.ice.udl.es/udv>

## **PALABRAS CLAVE**

Docencia virtual, Redes Sociales, Foros.

## **RESUMEN DE LA EXPERIENCIA**

El siguiente proyecto se ha desarrollado en la Unidad de Docencia Virtual, una unidad estructural del Instituto de Ciencias de la Educación de la Universidad de Lleida. Esta Unidad está especializada en todos aquellos ámbitos que tengan relación con el *e-learning*, y su cometido principal es fomentar e introducir el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en el hecho docente universitario y en los procesos de formación que se desarrollen en la Universidad o en ámbitos relacionados con ésta.

Una de las preocupaciones de la Unidad se centra en el uso que profesores y alumnos realizan de las herramientas virtuales de comunicación. Por eso, nuestro proyecto se centra en el desarrollo de un programa que permita analizar los foros para obtener información referida a la interacción entre los usuarios del mismo, pudiendo observar, a través de una interfaz gráfica, los grafos de los datos obtenidos por la aplicación. Este programa deber ser un instrumento para obtener patrones de interacción y disponer, de este modo, de información para intervenir con los profesores y asesorarles en la mejora del uso de los foros con sus alumnos.

## **INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS**

La Unidad de Docencia Virtual se compone de un equipo multidisciplinar formado por expertos procedentes del mundo de la informática y de la psicopedagogía, dos perfiles que siempre trabajan de forma coordinada en cualquier proyecto de virtualización que se desarrolle. Uno de sus objetivos generales es introducir las TIC en el hecho docente con unos criterios psicopedagógicos claros que reporten una docencia virtual de calidad. Se trata de un hábitat propicio para reformular una nueva ingeniería y arquitectura de los procesos formativos, donde concurren aspectos tecnológicos de vanguardia y el uso de éstos con una base psicopedagógica. Por otra parte también se llevan a cabo procesos de evaluación y mejora recogiendo datos de otros agentes implicados en el proceso de

enseñanza-aprendizaje y en diferentes momentos de éste.

Una de las preocupaciones de la Unidad se centra en el uso que profesores y alumnos realizan de las herramientas virtuales de comunicación. Muchas veces, el desarrollo de procesos formativos no presenciales se centra en una reproducción de los métodos de la enseñanza presencial en la formación online [1]. En estos casos, el profesorado se dedica a ofrecer unos materiales a través de Internet, el alumno los estudia y luego realiza unas actividades de consolidación para, finalmente, pasar una evaluación. Este hecho puede llegar a provocar que, en determinados casos, la relación entre el profesor y el alumno sea nula.

Desde nuestro punto de vista, coincidimos con [2] en el hecho de que “las TIC han hecho posible la aparición de nuevos escenarios y formas de educar que exigirán diferentes estrategias docentes y nuevos métodos que aumenten la calidad del aprendizaje”.

Este hecho debe implicar necesariamente un cambio de la concepción del proceso de enseñanza – aprendizaje. La irrupción masiva de Internet implica en el hecho docente una circunstancia que ya es una realidad: la información ya no está en manos del profesor, que era el que se la ofrecía al alumno. Los roles de emisor (profesor) y receptor (alumno) cambian. El alumno se convierte en un agente activo del proceso de enseñanza–aprendizaje, se convierte en el verdadero protagonista. Toda la información la tiene a su alcance a través de Internet. Y el profesor debe ayudarle a reconocer la información, debe orientarle en la selección de los datos; el profesor se convierte en un mediador entre la información y el alumno. “La sociedad del conocimiento surge a partir de la incidencia masiva de la red de redes (Internet) en el mundo de la investigación, laboral y también en la vida cotidiana. (...). El progresivo avance de la sociedad de la información a la sociedad del conocimiento está demandando importantes cambios a los sistemas educativos y también a los profesores. El paso de rol del profesor de transmisor a mediador entre la información, el proceso de reconstrucción del conocimiento y la interiorización de los significados por parte de los alumnos, por medio de la interactividad significativa...” [3]

En este sentido, la oportunidad para realizar un cambio en la metodología docente es inmejorable. Y las posibilidades de que profesores y alumnos dediquen los esfuerzos a interactuar, a discutir, a resolver problemas,... son más reales que nunca. “... en lugar de adaptar el modelo de enseñanza presencial a un formato virtual, (los docentes) superen el concepto de case organizando a los estudiantes en grupos que aprenden interactuando entre ellos y, utilizando una vasta cantidad de recursos Web existentes, despliegan autonomía y creatividad, y donde el profesor actúa como guía, asesor, facilitador, y cuando es requerido.” [4]

Partiendo de esta perspectiva, y ante el objetivo de intentar disminuir el protagonismo que aún hoy se otorga a los contenidos e intentar que el profesorado de las asignaturas semipresenciales de la UdL desarrollen estrategias para favorecer la comunicación profesor – estudiante y estudiante – estudiante, nos planteamos la necesidad de desarrollar procedimientos para observar cómo son estas interacciones.

Así pues se tiene que tener presente la manera en que los miembros del grupo desarrollan simpatía y confianza hacia sus compañeros, así como identificar las diferentes formas de comportamientos comunicativos que facilitan la efectividad de la interacción, el afecto positivo y la actuación de grupo. Los grupos virtuales están compuestos por miembros que trabajan de forma colaborativa entre ellos desde diferentes espacios a través de la tecnología. Los grupos virtuales pueden ofrecer flexibilidad, responsabilidad y diversidad de perspectivas en formas que difieren de los grupos tradicionales. A pesar de estos beneficios, los grupos virtuales aún tienen muchos retos debido a su dispersión y a las limitaciones de la comunicación, las cuales pueden impedir su efectividad. [5].

También tenemos que tener presente los procesos sociales y emocionales que entran en juego en la comunicación virtual. [6] consideran que los estudiantes deben confiar los unos en los otros, intuir un sentimiento de aceptación por parte de los compañeros, de la misma forma que se sientan cercanos a los otros antes de empezar los procesos de comunicación virtuales o los trabajos en grupos. Sin este sentimiento de pertenecer a la comunidad, las personas tienden a trabajar cada uno por su cuenta y es probable que sientan ansiedad y pierdan motivación por el aprendizaje. De esta forma es necesario tener en cuenta una dimensión social (psicológica) de la interacción en el aprendizaje colaborativo virtual y que ésta esté relacionada con los aspectos sociales y emocionales de la forma y la dinámica del grupo.

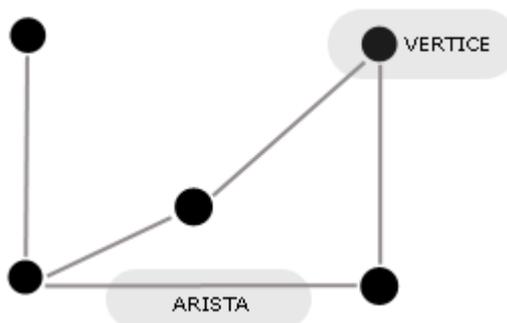
Actualmente, la Unidad de Docencia Virtual del ICE da apoyo a más de 100 profesores en el desarrollo de sus asignaturas utilizando las TIC. Además, muchos otros profesores desarrollan de forma autónoma diversas partes de sus materias utilizando el campus virtual de la UdL Sakai, una plataforma de software libre que ofrece, entre otras, herramientas de contenidos, actividades y comunicación (anuncios, foro, correo electrónico,...).

A la hora de evaluar la participación de los alumnos en los foros de debate de la plataforma sakai, nos encontrábamos que no teníamos una herramienta ágil que nos proporcionara unos datos cuantitativos sobre el uso realizado por los alumnos.

Por ello se pensó en crear una herramienta que nos ofreciera un mapa visual del comportamiento de los usuarios del foro, un programa que permitiera analizar los foros para obtener información referida a la interacción entre los usuarios del mismo, pudiendo observar, a través de una interfaz gráfica, los grafos<sup>1</sup> de los datos obtenidos por la aplicación.

Este programa debe ser un instrumento para obtener patrones de interacción y disponer, de este modo, información para intervenir con los profesores y asesorarles en la mejora del uso de los foros de comunicación con sus alumnos.

La representación de este mapa visual será realizada a través de grafos, donde analizando la interacción (aristas) entre los diferentes usuarios (vértices) se podrá observar rápidamente los líderes del foro, los diferentes grupos creados en el foro, si existes usuarios más aislados que otros, en conclusión, ofrecernos un visión gráfica de la interacción entre los usuarios del foro. En el Dibujo 1 podemos observar como será la representación de este mapa visual.



*Dibujo 1: Grafo*

<sup>1</sup> Un grafo se podría definir como un conjunto de puntos interconectados por un conjunto de líneas.

Así pues y teniendo en cuenta lo anteriormente dicho, los objetivos que nos marcamos son los siguientes:

- Desarrollar una herramienta que permita analizar los foros de las materias del campus virtual de la UdL para obtener información referida a la interacción entre los usuarios del mismo.
- Analizar las estructuras de redes obtenidas con diferentes patrones estándares.
- Conocer las relaciones que se establecen entre los individuos en un foro virtual (interacciones, subgrupos, roles,...).
- Comparar estructuras de redes de comunicación en diversos foros de debate virtuales realizados en diferentes materias.

## **DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO**

Antes de empezar detallando los pasos que se siguieron en el desarrollo de la herramienta, expondremos en detalle los datos usados para el análisis.

Para realizar el análisis se eligieron 9 asignaturas cursadas actualmente en la Universidad de Lleida. Se eligieron 3 asignaturas de intercampus<sup>2</sup> (100% virtual) y 6 asignaturas semipresenciales. Con esta división se intentó comparar los foros de asignaturas totalmente virtuales con que tienen una parte de docencia presencial.

Cada foro, a su vez, estaba formado por categorías, donde cada categoría se podía considerar un foro aislado, ya que en función del tema tratado (dudas, consultas, foros concretos) cada foro tendrá un comportamiento diferente.

Por lo tanto al final se analizaron 68 foros (37 de asignaturas 100% virtuales, 31 de asignaturas semipresenciales).

En la Tabla1 de puede observar los datos de los foros implicados en los análisis.

		<b>Numero de foros/categorías</b>	<b>Usuarios</b>
100% Virtual	Asignatura 1	6	26
	Asignatura 2	19	34
	Asignatura 3	12	26
Semipresencial	Asignatura 4	12	18
	Asignatura 5	6	21
	Asignatura 6	4	36
	Asignatura 7	3	50
	Asignatura 8	4	10
	Asignatura 9	2	19

Tabla 1: Número de foros

La intención de la herramienta era generar una imagen (grafo) representativo de lo ocurrido en el

---

<sup>2</sup> Intercampus es un proyecto de un conjunto de universidades catalanas que tiene como objetivo desarrollar una experiencia piloto de intercambio de asignaturas de libre elección que se imparten a través de internet.  
<http://www.catcampus.org/>

foro, pero aparte de la representación gráfica, para poder medir el nivel de agrupación de los usuarios de un foro en diferentes subgrupos, se empleó una medida cuantitativa asociada a una partición en subgrupos del grafo llamada modularidad.

Esta medida, definida originalmente en [7] para estudiar redes sociales, y empleada con éxito en muy diferentes contextos [8,9,10], otorga a una partición en grupos del grafo de interacciones un valor entre 0 y 1.

Los valores altos (cercaos a 1) indican que esa partición es fuertemente “modular”, es decir, que la partición del grafo contiene varios subgrupos (llamados módulos en los trabajos anteriormente citados sobre modularidad) de usuarios, tales que entre los usuarios de un subgrupo hay una comunicación elevada entre ellos (hay varios enlaces entre los usuarios de un mismo subgrupo) y al mismo tiempo hay pocos enlaces entre usuarios que pertenezcan a diferentes subgrupos de la partición.

Por otro lado, los valores bajos (cercaos a 0) indican que o bien no hay una fuerte interacción entre los usuarios de un mismo grupo respecto a la interacción que hay entre usuarios de diferentes grupos, o que la partición tiene pocos subgrupos definidos (número de subgrupos cercano a 1).

En particular, la fórmula para la modularidad de una partición del grafo en  $N$  subgrupos, cuando el número total de enlaces del grafo es  $L$ ,  $l_s$  el número de enlaces entre vértices de un mismo subgrupo  $s$  y  $d_s$  la suma de los grados de los vértices del subgrupo  $s^3$  es la siguiente:

$$M \equiv \sum_{s=1}^{N_M} \left[ \frac{l_s}{L} - \left( \frac{d_s}{2L} \right)^2 \right]$$

*Fórmula para la modularidad*

Por tanto, dado un grafo de interacciones o comunicaciones como los aquí analizados, sería conveniente poder encontrar cuál es la partición en subgrupos que más probablemente refleja los subgrupos que realmente se han creado de forma espontánea durante la evolución del foro.

Para llevar a cabo esta tarea, se ha empleado un programa de ordenador que encuentra una partición de un grafo con un valor lo más alto posible para su modularidad. Este programa fue presentado en el trabajo [10] para analizar la modularidad de un tipo diferente de grafos.

A continuación pasaremos a explicar en más detalle los pasos que se siguieron para implementar todas las herramientas usadas en este estudio.

Como primer paso partimos de un volcado de los datos en formato xml que tenían toda la información relacionada con el foro que estábamos analizando.

Debido a que hacemos un análisis cuantitativo de los foros, lo que nos interesaba era la interacción entre los diferentes usuarios, pero nos era indiferente el contenido de la conversación. Por lo tanto, como primer paso filtramos la información contenida en el fichero, para crear una nueva versión donde se había eliminado toda la información relacionada con los contenidos propiamente dichos y donde solo teníamos las relaciones generadas entre los usuarios participantes en los foros. De esta

---

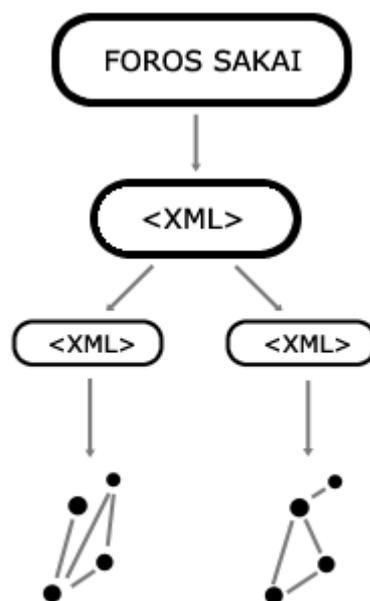
3 El grado de un vértice es el número de enlaces conectados al vértice.

forma, al reducir la complejidad del fichero facilitábamos su análisis.

Debido a la decisión de analizar las categorías de cada foro, también se creó un programa de apoyo que nos dividía el xml original en varios xml en función de las categorías que tenían el fichero xml original. Por lo tanto para cada asignatura, tendremos tanta cantidad de ficheros como categorías contenía el foro.

A continuación se pasó a analizar el grafo de comunicaciones asignado a cada categoría. Para ello se crearon dos programas similares. Uno que nos generaba un grafo basado en la relación entre los usuarios del foro, pero sin tener en cuenta el número de relaciones (grafo sin pesos) y otro donde a parte de obtener la relación entre los usuarios también obteníamos el número de relaciones entre los usuarios (grafo con pesos).

En la Ilustración 1 se puede observar un esquema del proceso explicado anteriormente.



*Ilustración 1: Desarrollo de la herramienta*

Una vez teníamos generados los grafos de todas la categorías, se analizó la modularidad de cada grafo con el programa presentado en el trabajo [10].

A continuación analizaremos los datos obtenidos con el estudio realizado.

## **ESTUDIO DE RESULTADOS**

Como se ha explicado anteriormente, uno de los baremos a la hora de analizar los comportamientos ocurridos en los foros, era la modularidad del grafo de comunicaciones asignado a ese foro.

La modularidad nos ofrece un idea de como será el grafo de comunicación perteneciente al foro. Una modularidad alta ( $\sim 0,5$ ) nos vendrá dada por un foro donde ha primado la interacción entre

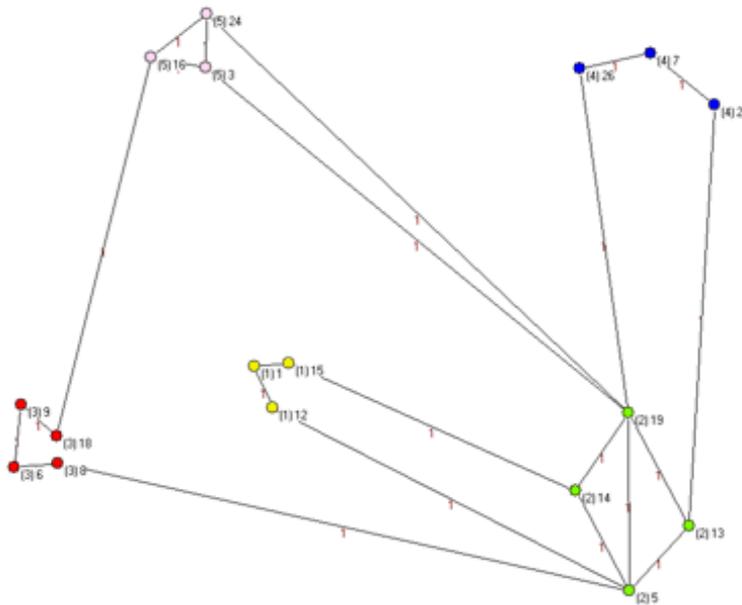
usuarios y donde se han formado varios grupos de discusión.

Por otro lado una modularidad baja ( $\sim 0,1$ ) tendrá asignado un foro donde nos hemos encontrado con un foro casi monopolizado por un usuario, generalmente el profesor, y donde los demás usuarios se han dedicado a responder a este usuario central. En casos particulares una modularidad cercana a 0, también puede ser resultado de un grafo fuertemente conexo, es decir un grafo donde todos los usuarios han mantenido comunicaciones con casi todos los usuarios restantes. En nuestros análisis no nos hemos encontrado con ningún grafo de este tipo.

Para analizar el comportamiento global ocurrido en cada asignatura calculamos la mediana de la modularidad de todas las categorías pertenecientes a un mismo foro. De esta forma obteníamos la modularidad tipo de cada asignatura. También se analizó la modularidad máxima asignada a cada asignatura.

A continuación mostramos los resultados mas relevantes de nuestro análisis. Se ha optado por tomar una muestra significativa del estudio de modo que abarque todas las posibles opciones con las que nos hemos encontrado. Hemos elegido los foros con modularidades más dispares, desde un foro con modularidad 0 hasta un foro con modularidad 0,41 (modularidad máxima observada en el estudio).

### I.- Primer Grafo.

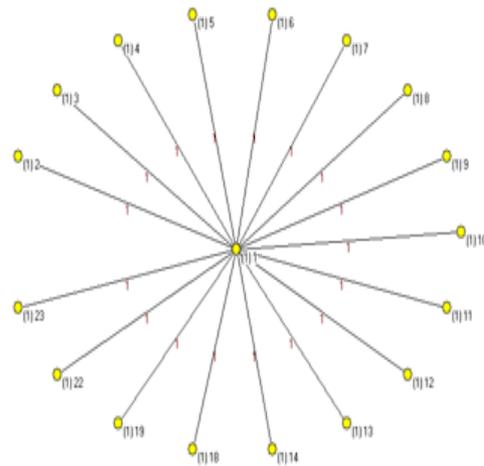


*Foro1 : Modularidad 0,41*

En el Foro 1 la figura del profesor no está presente. Así pues podemos afirmar que es un foro no dirigido, comunicándose los alumnos libremente entre ellos.

Se observan cinco grupos de interacción entre los alumnos, hipotéticamente agrupados por afinidades comunes. Así pues podemos hablar de comunicación interna de cada grupo y externa entre grupos, siendo el grupo 1 el que se comunica con todos. De esta forma podemos afirmar que este grupo adopta un posible rol de mediador.

## II.- Segundo Grafo.

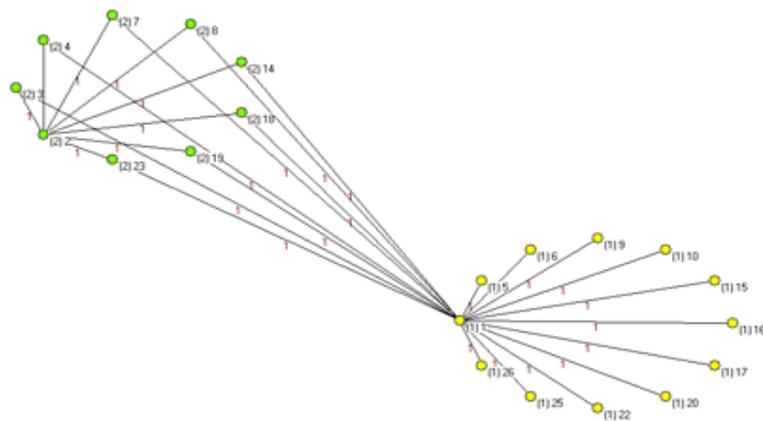


*Foro 2 : Modularidad 0*

La característica principal del Foro 2 es que la comunicación ha sido bidireccional, es decir que se ha producido simplemente entre el profesor y cada uno de los alumnos, siendo nula la interacción entre los participantes.

Es un claro ejemplo de un foro dirigido, en el cual los sujetos se limitan a dar su opinión sin detenerse en participar en los diferentes puntos de vista de sus compañeros, así como entrar en un proceso de reflexión. Este comportamiento nos da un grafo con modularidad 0.

## III.- Tercer Grafo.

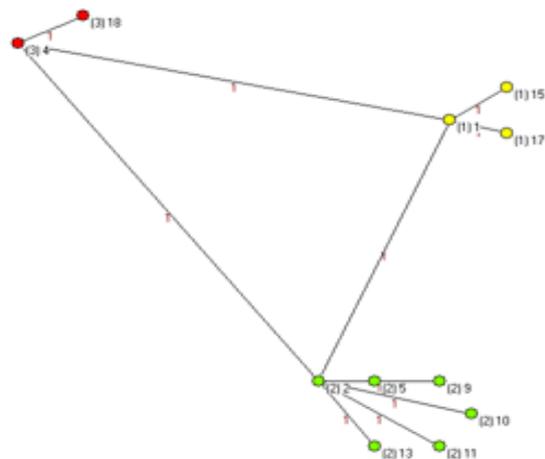


*Foro 3 : Modularidad 0,2*

En el Foro 3 se puede observar que la comunicación establecida por el profesor se da con todos los alumnos excepto con uno de ellos, el cual no ha establecido comunicación directa con el tutor, sino sólo con parte de sus compañeros.

Así pues de los diecinueve participantes que han interactuado con el profesor, ocho también lo han hecho con la única persona que no se ha comunicado directamente con el tutor.

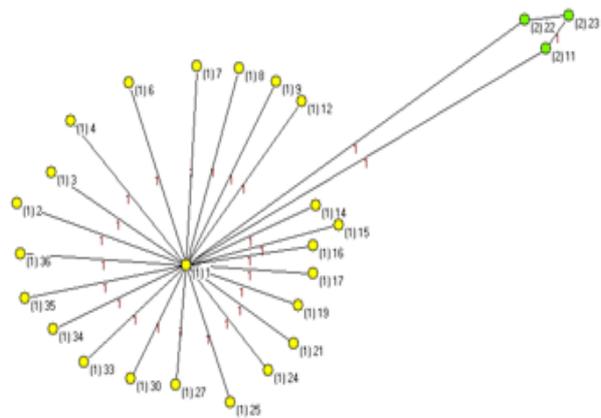
#### IV.-Cuarto Grafo.



Foro 4 : Modularidad 0,32

En el Foro 4 se observan tres subgrupos unidos por uno de sus participantes. Un grupo está compuesto por 2 personas, otro por 3 y el tercero por 6 personas. Destaca el hecho que el profesor no forme parte del grupo donde hay más personas, sino que se encuentra en el grupo de 3.

#### V.- Quinto Grafo



Foro 5 : Modularidad 0,13

En el Foro 5, cuya modularidad vemos que es muy baja, el profesor se comunica con todos los participantes menos con una persona. Este participante, junto con otros dos, forman un subgrupo pero con muy poca interacción entre ellos.

Se trata de un foro dirigido en el cual hay muy poca comunicación entre los participantes, exceptuando una mínima interacción entre el subgrupo de 3 usuarios.

## CONCLUSIONES

Una primera conclusión relacionada con el análisis de los foros realizados es que nos encontramos ante mucha diversidad en cuanto a la tipología de interacciones que se establecen en los foros. Así pues, tenemos los foros en los cuales la figura del profesor es una característica muy importante y todas las interacciones de los alumnos giran alrededor de éste. Después nos encontramos con los foros en los cuales además de la intervención del profesor hay un alto nivel de comunicación entre los alumnos, llegando a formar incluso subgrupos de comunicación. Y finalmente existen los foros en los cuales, a pesar de que no ha habido intervención del profesor, se ha establecido una interacción entre los estudiantes.

Las variables que determinan que surjan estas tipologías de foros son múltiples y tenemos que tener en cuenta muchos aspectos tales como las características de las materias, la motivación de los estudiantes hacia el tema del foro, los diferentes estilos de aprendizaje, las afinidades entre los participantes, así como unas buenas relaciones sociales. También se debe tener presente los conocimientos del profesor hacia las dinámicas que se pueden establecer en un foro virtual, así como saber reconducir el tema y fomentar la motivación de los alumnos. La plataforma en la cual se realiza el foro es también muy importante, ya que un entorno agradable, atractivo y fácil motivará más la participación de los estudiantes que un entorno más complejo y poco atractivo. Finalmente, el ambiente de trabajo que se cree puede llegar a influenciar en el grado de participación.

También hemos observado como el análisis de la modularidad asignada a cada grafo nos da una idea general del comportamiento que han tenido los usuarios en ese foro. Uno de los puntos donde se ha de profundizar es en analizar el número de veces que ha existido una comunicación entre los diferentes usuarios (grafos con pesos). El hecho de tener una herramienta que nos proporcione esta información nos servirá para interpretar mejor el valor de la modularidad y el comportamiento de los usuarios.

Una de las prioridades a desarrollar en un futuro cercano es centrarnos en determinados foros y profundizar mucho más sobre sus posibles interacciones, estableciendo puntos más cercanos a las realidades de los alumnos y profesorado.

Conocer cómo se están desarrollando los foros deber permitir a la Unidad orientar al profesorado sobre como actuar en la utilización de foros virtuales en sus materias, compartan o no la metodología semipresencial y/o virtual. Llevando a cabo una formación estable durante los diferentes periodos del curso académico ofreciendo la posibilidad de conocer los factores necesarios para poder iniciar un foro con sus alumnos y lo mas importante, que les sirva cómo herramienta de aprendizaje y no solo de opinión.

Desde la Unidad de Docencia Virtual fomentamos que este tipo de proyectos sigan adelante. En nuestro caso nos permite sentar unas bases para dar comienzo a unas nuevas líneas de investigación y nuevos proyectos. Además creemos que la comunicación es un factor muy importante dentro de los entornos tecnológicos utilizados para impartir materias semipresenciales y/o virtuales.

## **BIBLIOGRAFÍA**

- [1] Fandos Garrido, M. (2003). *Formación basada en las tecnologías de la información y comunicación: Análisis didáctico del proceso de enseñanza-aprendizaje*. A. Gonzalez Soto (dir.). Tesis doctoral. Universitat Rovira i Virgili. ISBN 84-689-2409-
- [2] García Aretio, L. (2005). *El cambio de rol y la formación del profesorado*. BENEDE (Boletín Electrónico de Noticias de Educación a Distancia), núm. 61. Disponible en <http://www.uned.es/catedraunesco-ead/bened/bened61.html> [consulta: 14/11/05]
- [3] Gisbert, M. (2004). *La formación del profesor para la sociedad del conocimiento*. Bordón, vol. 56, núm 3 y 4, p. 573-585.
- [4] Salinas Ibáñez, J. (2004). *Cambios metodológicos con las TIC. Estrategias didácticas y entornos virtuales de enseñanza – aprendizaje*. Bordón, vol. 56, núm. 3 y 4, p. 469-481.
- [5] Walther, J; Bunz, U; Bazarova, N. (2005). *The rules of virtual groups*. Proceedings of the 38th Hawaii International Conference on System Sciences.
- [6] Kirschener, P; Van Bruggen, J. (2004). *Learning and Understanding in Virtual Teams*. Cyberpsychology & behaviour volume 7, number 2.
- [7] Newman M.E.J., Girvan M. (2004). *Finding and evaluating community structure in networks*. Physical Review E. 69, no. 026113.
- [8] Guimerà R., Danon L., Díaz-Guilera A., Guiralt F., Arenas A. (2003). *Self-similar community structure in a network of human interactions*. Physical Review E 68, no. 065103.
- [9] Guimerà R., Amaral L.A.N. (2005). *Cartography of complex networks: Modules and universal roles*. Journal Statistical Mechanics Theory Experiments. P02001.
- [10] Guimerà R., Amaral L.A.N. (2005). *Functional cartography of complex metabolic networks*. Nature(433) 895-900.